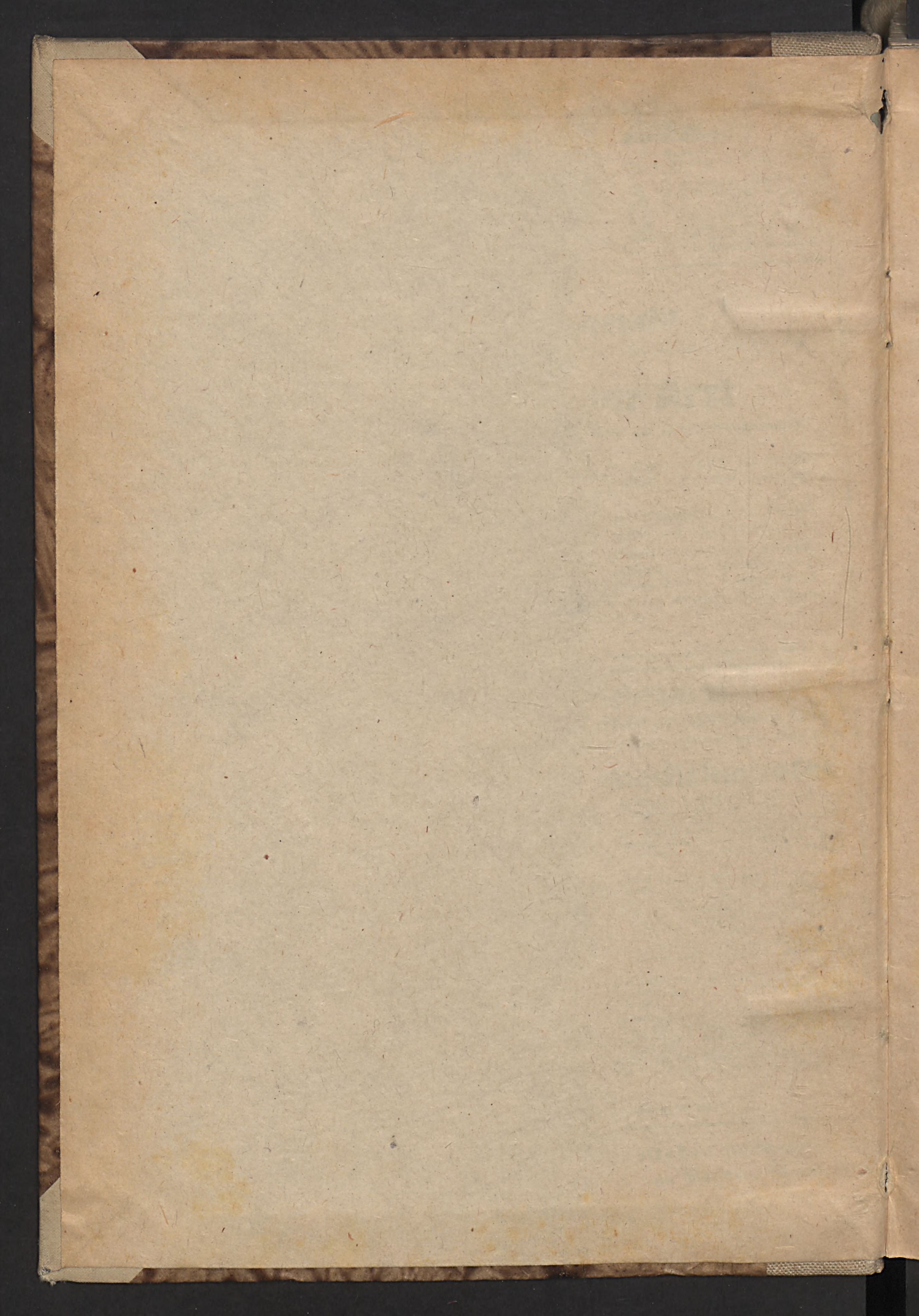
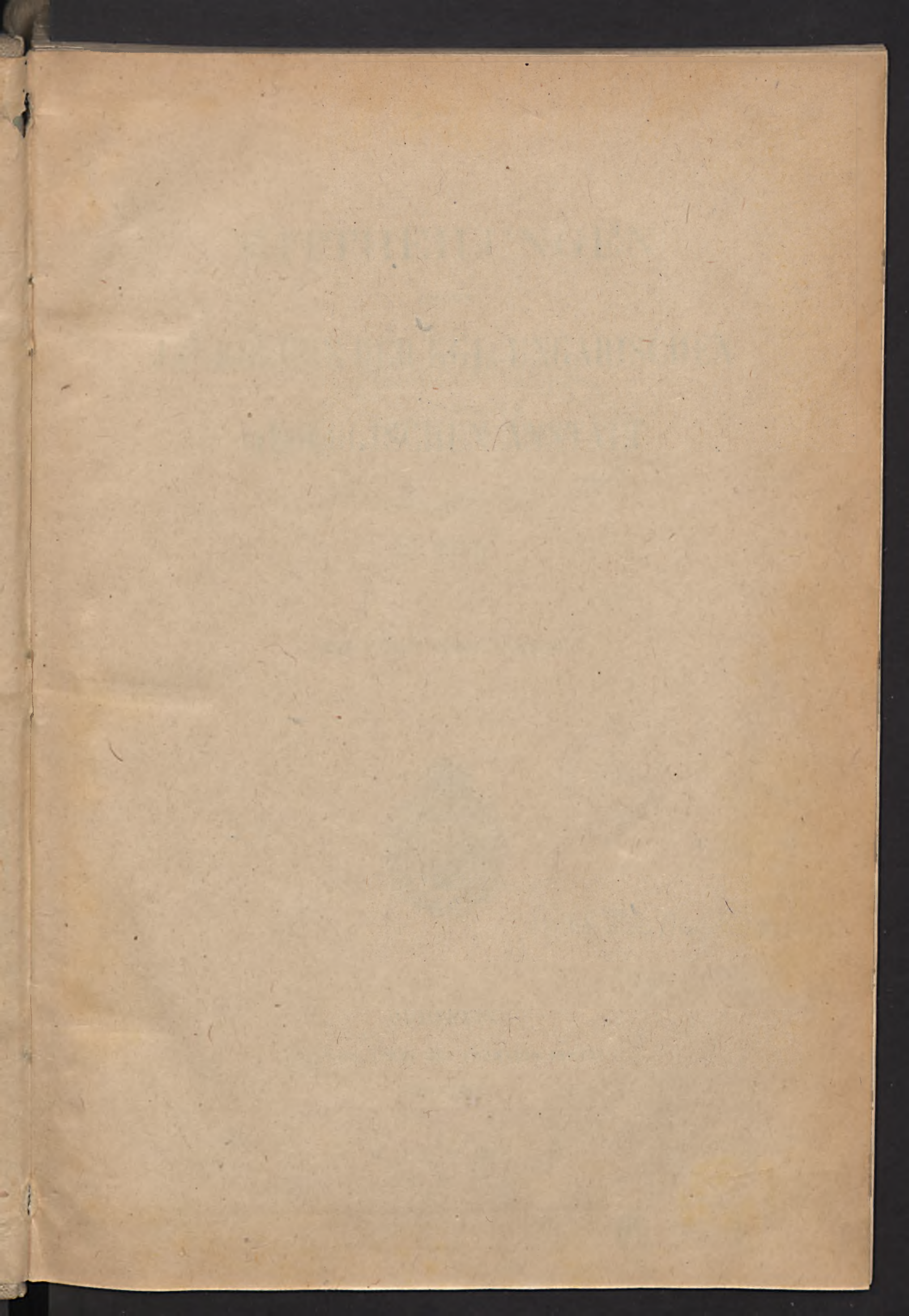
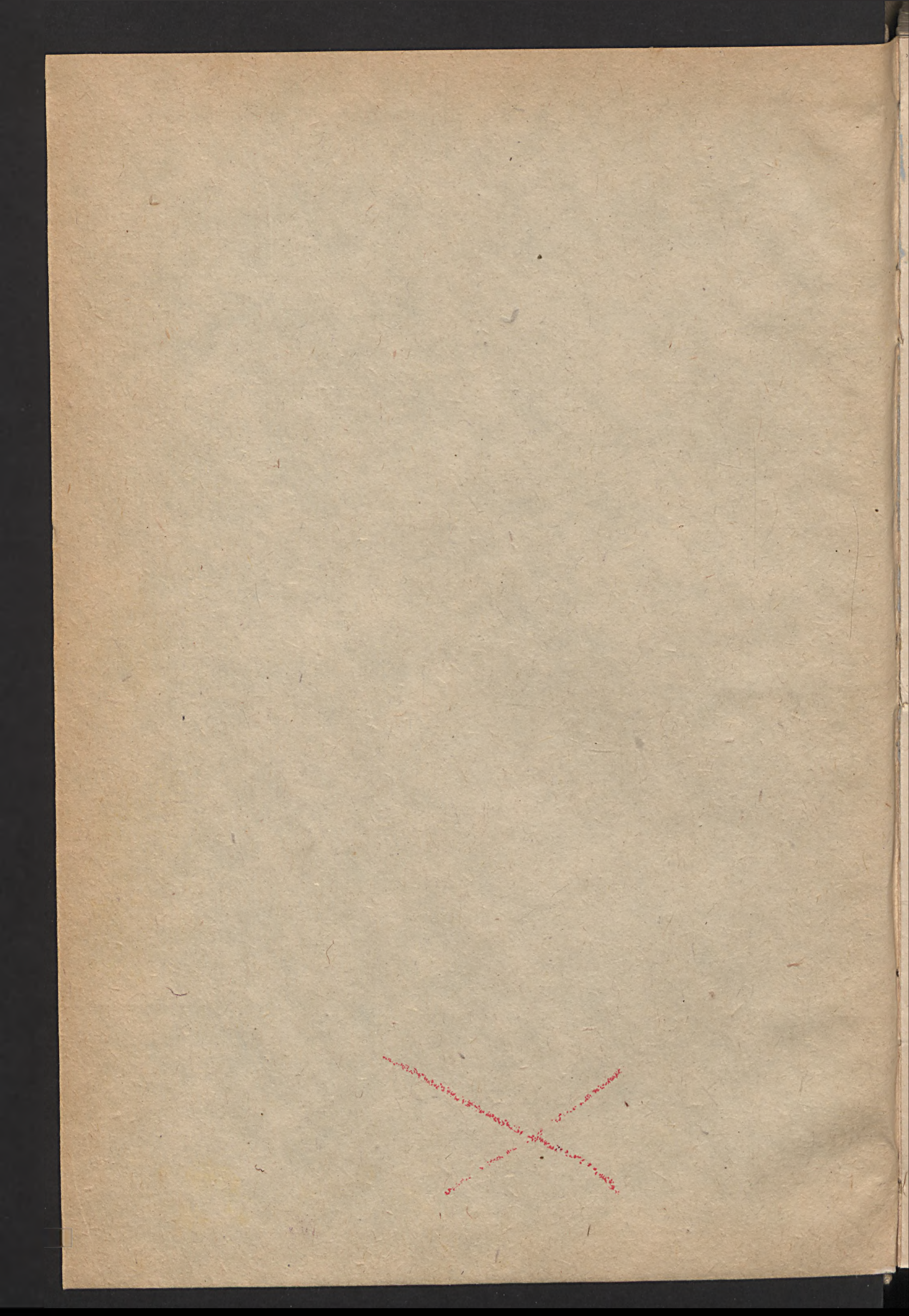

Mitteil.
U. G. A.
11







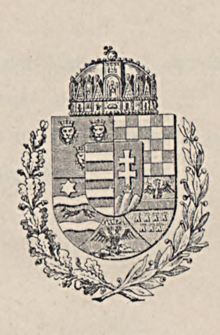
MITTHEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

XI. BAND.

MIT FÜNFZEHN TAFELN.





BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

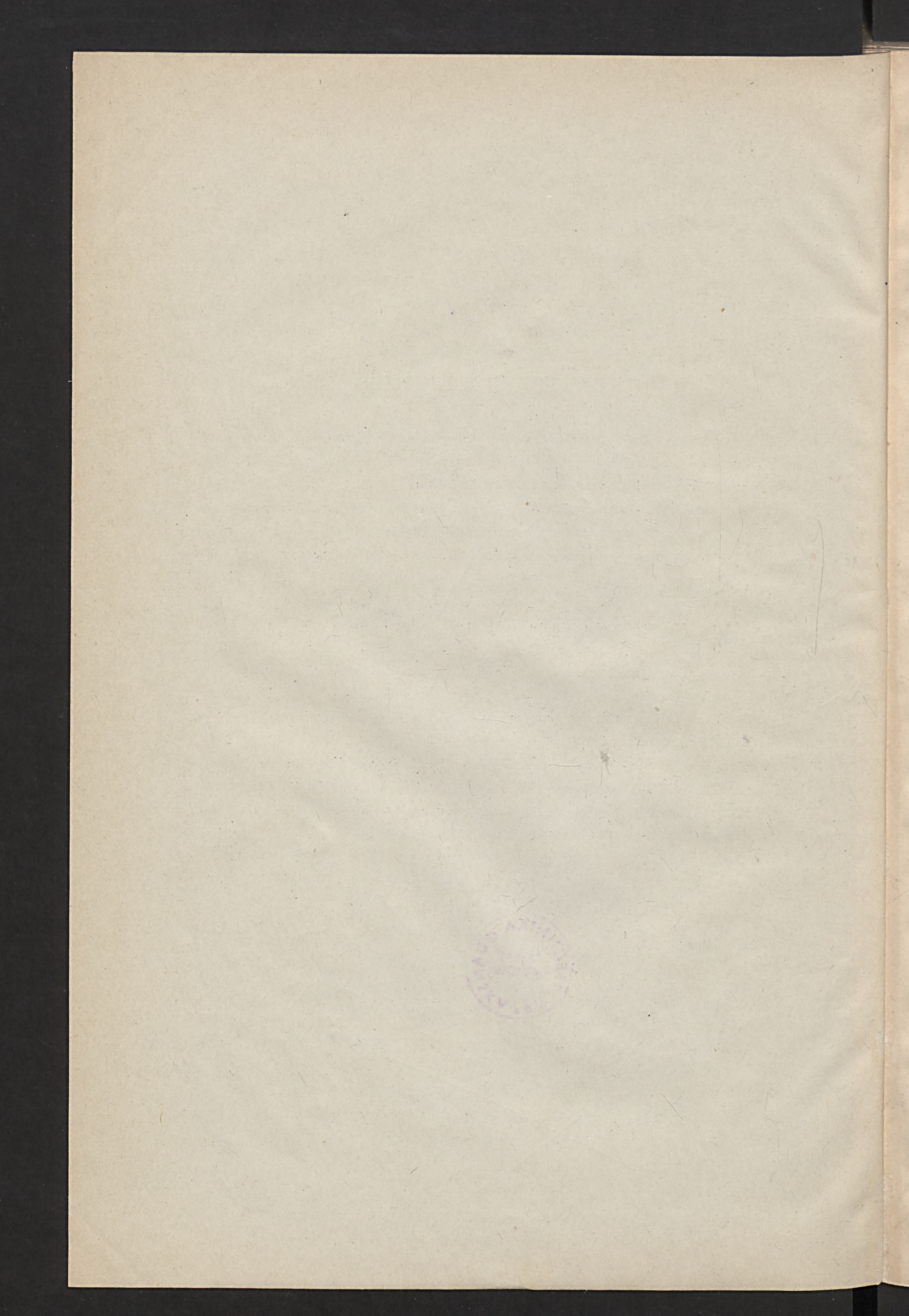
1897—1898.





Für Form und Inhalt der Mittheilungen sind die Autoren verantwortlich.

INHALTSVERZEICHNISS.



1.

DATEN
ZUR
KENNTNISS DER GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE
IM OBEREN ABSCHNITTE DES IZA-THALES
MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DORTIGEN
PETROLEUM FÜHRENDEN ABLAGERUNGEN.

VON

JOHANN BÖCKH.

(MIT TAFEL I.)



Februar 1897.





EINLEITUNG.

Bevor ich mich mit dem Gegenstande dieser Mittheilung befasse, sei es mir gestattet als Einleitung auf die Umstände hinzuweisen, in denen diese Publikation wurzelt.

Von Seite Sr. Excellenz des Herrn kön. ung. Ministerpräsidenten Dr. Alexander Wekerle, erging im Monate Juni des Jahres 1893 der ehrende Aufruf an mich, ich möge mit Rücksicht auf die grosse Wichtigkeit, welche die Frage sowohl für das heimische consumirende Publikum, als auch für unsere entwickelte Petroleum-Raffinerie-Industrie besitzt, dass das Rohpetroleum im Lande gewonnen werde, nach dieser Richtung hin an den hier in Betracht fallenden Punkten der Karpathen, eventuell an Ort und Stelle durchzuführende, eingehende Studien anstellen und sodann auf Grundlage der geologischen Verhältnisse die für Bohrungen geeigneten Punkte bezeichnen, gleichzeitig möge ich mich aber auch betreffs der an dieser Stelle zur Aufhellung der Petroleumvorkommnisse benöthigten Bohrtiefen äussern.

Se. Excellenz wies in seinen oberwähnten auffordernden Zeilen gleichzeitig auch auf jene zahlreichen Schurfarbeiten hin, welche an mehreren Punkten der Länder der Sct. Stefanskrone von Privaten bereits bisher bewerkstelligt wurden, obwohl sich meist nur auf die oberen Schichten beschränkend, und nirgends mit solchem Erfolge, dass man auf ausgiebige Produktion rechnen könnte, da die Resultate der bisher vollführten Schürfungen höchstens zu der Hoffnung berechtigen, dass in grösserer Tiefe man auf reichliches Petroleum rechnen kann. Se. Excellenz geruhte zu betonen, dass es nun bereits ein Landesinteresse bilde, in dieser Frage je eher Gewissheit zu erlangen und da er dies ohne Staatssubvention kaum zu erreichen glaubte, so präliminirte er im Staatsvoranschlage des laufenden Jahres für diesen Zweck die Summe von 50,000 fl., damit von diesem Betrage vertrauenswürdige Unternehmungen zu dem Zwecke unterstützt werden, dass sie unter Controlle Tiefbohrungen bis eventuell 1000 Meter oder auch darüber hinaus bewerkstelligen können, und welcher Betrag durch die Gesetzgebung auch bewilligt wurde.

Da Se. Excellenz der Herr Ministerpräsident die im Budget für den obgenannten Zweck bewilligte Summe auf kleinere, sich nur auf die oberen Schichten beschränkende und so, wie er sagte, einen entsprechenden Erfolg nicht sichernde Bohrungen nicht zu vergeuden wünschte, so erklärte er gleichzeitig auch «*dass die Tiefbohrungen mit dem gründlichen Studium der geologischen Verhältnisse eingeleitet, die Bohrlöcher aber an geeigneten Punkten so tief niedergestossen werden mögen, bis die petroleumführende Formation durchbohrt wird, um zu erfahren, ob sie genügende Oehlmengen enthält?*»

Schliesslich wünschte Se. Excellenz im Interesse der endgiltigen Lösung noch zu bemerken, dass von der Tiefe der Bohrung abgesehen, er rein darauf Gewicht legt, dass für den Fall, als in unserem Vaterlande ein abbauwürdiges Petroleumvorkommen sich überhaupt befindet, dies auf Grundlage der oberwähnten geologischen Untersuchungen bis zu der, mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln erreichbaren Tiefe jedenfalls erschürft werde.

Die wirklich überaus wichtigen und weisen Intentionen und Entschlüsse Sr. Excellenz des Herrn Ministerpräsidenten bezüglich der Frage der heimischen Petroleumschürfungen, die aus dem Obigen sich wiederspiegeln, und denen zufolge er in der Angelegenheit der vaterländischen Petroleumschürfungen vor Allem *auf wissenschaftliche Basis sich stellend,* dem Lande die von so vielen dringend erwartete Wegweisung und Aufklärung zu bieten wünscht und auf dieser Grundlage behufs Erreichung des Zieles von Seite des Staates auch bedeutende Geldopfer darreicht, können alle Jene nur mit aufrichtiger Freude, aber auch mit tiefem Danke entgegennehmen, denen das industrielle Aufblühen und Wohlsein der Länder der ungarischen Krone wahrhaft am Herzen liegt.

Ich selbst schulde Sr. Excellenz dem Herrn Ministerpräsidenten den grössten Dank für das ehrende Vertrauen, mit welchem er bei der Durchführung seiner wichtigen Intentionen auf meine Wenigkeit zu blicken geruhte, und obwohl ich das heikle Wesen und die Schwierigkeit der Aufgabe wohl fühlte, welche mir hiedurch zu Theil wurde, hielt ich es dennoch ohne Zögern für meine Pflicht, der wichtigen Angelegenheit meines Vaterlandes mit meiner schwachen Kraft und Fähigkeit zu dienen. Wenn nun die im Weiteren folgenden Resultate den Erwartungen Wessen immer nicht entsprechen sollten, so möge dies Niemand dem Mangel meines guten Willens zuschreiben.

Dass auf dem Gebiete der Länder der Sct. Stefanskrone Petroleumspuren an mehreren Punkten bekannt sind, ist eine nicht nur in Fachkreisen bekannte Thatsache, allein die fachmännische Begehung und das eingehendere Studium aller dieser Stellen erfordert, namentlich mit

Berücksichtigung dessen, dass sich darunter Territorien befinden, die von geologischem Standpunkte und in Zusammenhang mit den hier in Rede stehenden Fragen eingehend noch nicht studirt, und worauf ich Gewicht lege, *geologisch detaillirt* noch nicht kartirt wurden, unbedingt eine längere Zeit und kann mit der gehörigen Gründlichkeit im Fluge, namentlich durch *einen* Forscher gewiss nicht vollzogen werden, und da dies übrigens die Höhe der in diesem Jahre zur Unterstützung der Schürfungen verwendbaren Summe auch nicht forderte, so erlaubte ich mir die werthe Aufmerksamkeit Sr. Excellenz betreffs des in diesem Jahre zu untersuchenden Gebietes vor allem auf das *Iza*-Thal zu lenken, wohin sich die allgemeine Aufmerksamkeit betreffs der Petroleumschürfungen schon seit Langem wendete und das die Aufmerksamkeit und das Interesse der Fachkreise, wie dies die literarischen Daten beweisen, schon lange auf sich zog.

Se. Excellenz geruhte meinen, in gehöriger Form gestellten Antrag zu billigen und anzunehmen, und betraute mich damit, im Sommer des Jahres 1893 die Petroleumvorkommnisse des *Iza*-Thales zu studiren, zu welchem Zwecke er bei meinem obersten Chef, Sr. Excellenz dem Herrn kön. ung. Ackerbauminister, Graf Andreas Bethlen, die nöthige 4—6 wöchentliche Beurlaubung erwirkte, der diese bereitwilligst ertheilte, infolgedessen ich die Möglichkeit der Durchführung der im Folgenden mitzutheilenden Untersuchung auch der Güte Sr. Excellenz des Herrn kön. ung. Ackerbauministers verdanke.

Indem ich mich so ganz meiner Aufgabe hingeben konnte, reiste ich in der zweiten Hälfte des Monates August 1893, wegen Beginn meiner Arbeit, unverzüglich in das Comitat Máramaros, von wo ich sodann erst gegen Ende September heimkehrte.

Nach der kurzen Skizzirung der Antecedentien meiner Thätigkeit kann ich zur Besprechung der geologischen Verhältnisse der von mir studirten Gegend übergehen.

OROGRAPHISCHE UND HYDROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE.

Das Gebiet, dessen Bekanntmachung ich bezwecke, liegt im südöstlichen Theile des *Comitates Máramaros,* nahe der nördlichen Grenzlinie der Comitate Szolnok-Doboka und Beszterczе-Naszód, auf diese sich theilweise sogar erstreckend, und umsäumt den oberen Lauf des Flusses *Iza* zwischen den Ortschaften *Rozávlya* und *Szacsal.*

Wie das Comitat Máramaros überhaupt, so bildet auch dieses Gebiet grösstentheils ein starkes Gebirgsland, indem sich das den *Iza*-Fluss unmittelbar umgebende, relativ niederere Berg- und Hügelland, namentlich im Süden und Osten, bald beträchtlich erhebt und so im Süden einerseits in den östlichen Theil des Lápos-Gebirges übergeht, dessen Kammlinie in der sich SW. von *Batiza* erhebenden *Magura* 1226 m/ über den Meeresspiegel aufragt,* südlich von Dragomérfalva aber, in dem im oberen Quellengebiete des *Riu-Bajkului* emporragenden *Czibles* sich sogar bis auf 1842 m/ erhebt, andererseits hingegen dem westlichen Zweige der Kammlinie des *Rodnaer* Gebirges sich anschliesst, wo wir ober Szacsal in der *Stefanicza* eine Höhe von 1204 m/ antreffen; bei dem Triangulirungspunkte auf dem Gipfel des sich etwas östlicher erhebenden, an seiner Nordseite so steilen *Muncsel* aber stehen wir sogar in einer Höhe von 1703 m/. Den zwischen den zwei letzgenannten Anhöhen befindlichen, sich bis auf eine Höhe von 877 m/ erniedrigenden Sattel wählte der aus dem Thale der *Iza* in das Comitat Beszterczе-Naszód, nach *Romuli* hinüberführende Fahrweg zum Uebergangspunkte.

An der Ostseite des *Muncsel* fällt die, die Grenze der Comitate *Máramaros* und *Beszterczе-Naszód* bezeichnende Kammlinie plötzlich ab, indem wir mit dem vom *Muncsel* zur *Batrina* hinüberführenden Sattel der *Beszarába* in eine Höhe von 1171 m/ und 1236 m/ gelangen; in dieser Weise aber nach Osten vorgehend, erhebt sich die soeben genannte *Batrina* wieder zu einer Höhe von 1713 m/.

* Die Angaben betreffs der Höhe sind aus der Generalstabs-Karte mitgetheilt.

Mit der jetzt genannten *Beszarába* stehen wir in der Gegend des Ursprunges des *Iza*-Flusses, da der aus der Batrina in nördlicher und weiter unten in nordwestlicher Richtung abzweigende *Dealu Trajanu* die südliche Wasserscheide des *Iza*-Flusses mit jener zwischen dem *Iza*- und *Vissó*-Thale verbindet, so dass die am westlichen Gehänge des *Dealu-Trajanu* herunterkommenden Gewässer zwar noch den *Iza*-Fluss speisen, die an der Ostseite des hier zuletzt genannten Bergrückens sich bewegenden Wässer aber sich schon in den Vissó-Fluss ergiessen.

Mit der *Batrina* gelangen wir schon in die Gebirgswelt der *Rodnaer Alpen*, deren einer, in nördlicher Richtung stark vordringender, emporragender Zweig, der sich auf 2305 m/ emporthürmende *Pietrosz*, das Panorama des *Iza*-Thales gegen Osten hin so wundervoll gestaltet.

Während sich so die Umgebung des *Iza*-Thales in südlicher und östlicher Richtung zu einer hohen Gebirgsgegend ausbildet, treffen wir nach Norden einen relativ niedereren, aber trotzdem durch zahlreiche Gräben vielfach gefurchten Gebirgszug, der zwischen der *Iza* und der von ihr etwas nördlicher befindlichen *Vissó* die Wasserscheide bildet. Seine hervorragenderen Punkte übersteigen in der von mir begangenen Strecke die Höhe von 1000 m/ nur in einzelnen Fällen um ein Geringes, gewöhnlich bleiben sie um ein Gutes niederer. Einen solchen, sich erniedrigenden 708 m/ hohen Punkt wählte der Fahrweg, der sich aus dem östlichen Ende des *Iza*-Thales dem im Thale der *Vissó* befindlichen, nach der Bukovina hinüberführenden, grossen Wege bei *Mojszin* anschliesst, zum Uebergangspunkte. Wenn wir uns nach NW wenden, so sehen wir das Thal der *Iza* gegen *Rozávlya* hin sich immer mehr verengen, indem dort die Anhöhen der beiden Seiten sich immer mehr einander nähern, bis endlich jenseits *Rozávlya*, bei Szurdok, die *Iza* sich durch jenen Engpass Bahn bricht, welchen die dortigen dickbänkigen alttertiären Sandsteine bilden, um über diese hinausgelangt ihren Weg auch ferner in nordwestlicher Richtung gegen *Máramaros-Sziget* fortzusetzen, wo sie sich endlich mit der *Theiss* vereinigt.

Das ganze hier umschriebene Gebiet gehört zum Wassergebiete des *Iza*-Flusses, welcher, wie ich oben bereits erwähnte, SÖ-lich von *Szacsal*, in der Gegend der *Beszarába* seinen Ursprung nimmt. Anfänglich in NNW-licher Richtung vordringend, verändert der Fluss plötzlich die Richtung, indem er bis *Szacsal* einen OW-lichen Lauf annimmt, von wo dann die Iza bis zu ihrem Ergiessen in die Theiss, im Allgemeinen eine NW-liche Richtung einhält und nur unmittelbar vor *Rozávlya* kann man auf einer kleineren Strecke einen mehr nach Norden gerichteten Lauf beobachten.

Von *Szacsal* bis *Rozávlya* durchschneidet die *Iza* das geologisch

begangene Gebiet auf einer Länge von 22 $^{K}/_{m}$. Zahlreiche Thäler und Gräben münden sowohl von Norden, als auch von Süden her ins Hauptthal, da jedoch die südliche Wasserscheide von diesem weiter liegt, als die nördliche, so sehen wir die ansehnlicheren Nebenthäler in der ersteren Richtung situirt; solche sind, um die hauptsächlicheren des begangenen Terrains zu erwähnen, das *Valea-Karelor* bei *Szacsal,* das bei *Felső-Szelistye* mündende *Valea-Boljásza, R.-Baikului* bei *Dragomérfalva,* auf welches dann weiter nordwestlich das *Valea-Jodului* und das Thal des *Sajó*-Baches folgt. Die drei letzteren führen zugleich dem Hauptthale eine so grosse Wassermenge zu, dass die in ihnen dahinfliessenden Bäche für den Beobachter kein kleines Hinderniss bilden, wenn er beim Begehen dieser drei Thäler das Ufer wechseln will. Das Thal der *Iza* selbst macht mit seinem wundervollen Landschaftsbilde auf den Beschauer einen sehr angenehmen Eindruck; zwischen *Rozávlya* und *Szacsal* treffen wir im Hauptthale noch auf vier Ortschaften, und diese sind *Sajó, Konyha, Dragomérfalva* und *Felső-Szelistye,* welche mittelst eines guten Weges verbunden sind, ausserdem finden sich jedoch auch einzelne Ortschaften zerstreut im geräumigeren Theile der grösseren südlichen Nebenthäler, wie z. B. *Sajó-Polyána,* im Thale des *Sajó* und *Batiza* in dem mit dem letzteren sich vereinigenden *Valea-Batiza,* oder aber die Ortschaft *Jód,* im *Valea-Jodului.* Bei der Rozávlyaer Izabrücke stehen wir 381 $^{m}/$ hoch über dem Meeresspiegel, bei der, in der Nähe des nordwestlichen Endes von *Dragomérfalva,* ebenfalls über die *Iza* hinüberführenden Brücke finden wir schon eine Höhe von 418 $^{m}/$, am Ostende von *Szacsal,* bei der Mündung des *Valea-Karelor* aber erreichen wir eine Höhe von 555 $^{m}/$, so dass sich von *Rozávlya* bis zum Ostende von *Szacsal,* im Hauptthale der *Iza,* eine Steigung von 174 $^{m}/$ zeigt. Die Bewohner sind vorwiegend Rumänen und der Ackerbau ist naturgemäss auf das alluviale Gebiet der Thäler und auf das flachere, niederere Berg- und Hügelland beschränkt, wo der Mais und Hafer in grossen Tafeln prangt. Auf den feuchteren Stellen der Haupt- und Nebenthäler befinden sich saftige, grüne Wiesen, welche oben in den gebirgigen Theilen mit den Weiden auf beträchtlichen Strecken sich hinziehen und im Zusammenhange hiemit ist hier im oberen Theile des *Iza*-Thales die Viehzucht in grossem Maasse zuhause.

In mehreren der Nebenthäler treffen wir ausserdem in Betrieb befindliche Säge-Etablissements an, sowie es auch Spuren von aufgelassenen gibt, doch bin ich dahin berichtet, dass diese Etablissements ihren Holzbedarf nunmehr aus dem siebenbürgischen Landestheile zu bedecken gezwungen sind, was der Waldbestand ihrer Umgebung auch begreiflich macht.

Es kann keinem Zweifel obliegen, dass die Schaffung eines neuen

Industriezweiges in dieser Gegend, auf die ganze kulturelle Entwicklung den weitgehendsten Einfluss haben würde.

Dieses vorangehen lassend, bemerke ich nur noch, dass das Gebiet, mit dem ich mich weiter unten näher befasse, dem Gebiete der Generalstabsblätter $\frac{\text{Z. 15}}{\text{C. XXX.}}$ und $\frac{\text{Z. 15}}{\text{C. XXXI.}}$ (1 : 75,000) angehört, das näher begangene Terrain aber aus der beigegebenen geologischen Karte (T. I.) ersichtlich ist.

Nach diesem kann ich auf die Schilderung der geologischen Verhältnisse unseres Gebietes übergehen.

GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

Da wir mit dem uns hier näher interessirenden Gebiete in dem von den Gesteinen des Flysch gebildeten breiteren Zuge der nordöstlichen Karpaten stehen, und zwar in jener schmäleren Zone, die sich uns auf der in den Jahren 1867—1871 erschienenen grossen geologischen Uebersichtskarte Franz Ritter v. Hauers als zwischen der SÖ-lichen Fortsetzung des Trachytzuges des *Vihorlat-Gutin* und jenen von krystallinischen Schiefern und anderen älteren Gesteinen gebildeten Zuge gelagert darstellt, der sich von der Gegend der oberen Theiss in SÖ-licher Richtung gegen *Borsabánya* zu erstreckt und im Süden die *Rodnaer Alpen* bildet, so lässt schon dieser Umstand darauf schliessen, dass wir es auch hier zumeist mit Sandsteinen, Conglomeraten und Schiefern zu thun haben werden, wie an so vielen anderen Punkten der nordöstlichen Karpaten; jedoch bei der Nähe des krystallinischen Grundgebirges gehörte auch das Hervortauchen dieses an dieser oder jener Stelle nicht zu den Unmöglichkeiten, sowie uns ferner auch schon die oben erwähnte Uebersichtskarte ein buchtartiges Vordringen der neogenen Salzformation mit ihren Trachyttuffen nach Osten, grösstentheils der Südseite des *Iza-Thales* entlang, zeigt. Betrachten wir somit die einzelnen Formationen, die wir bei der Begehung unseres Gebietes antreffen, etwas näher.

Krystallinischer Schiefer und -Kalk.

Wenn wir vom Ostende *Szacsals* im Thale der *Iza* etwa 3·75 Km. aufwärts gehen, gelangen wir zur Mündung des *Valea-Iscsora*. In dieses Nebenthal des *Iza-Thales* einbiegend, erscheinen etwas weiter oben an den beiden Seiten des Thales und höher am Gehänge Kalkfelsen, die, wie ich erfuhr, unter den Namen *Piatra-Iscsori* und *Piatra-Csurkarului* bekannt sind.

Während diese emporragenden Felsen aus Kalkstein bestehen, in welchem ich bei dem *Piatra-Iscsori* kleine *Nummuliten* beobachtete, ist unmittelbar vor diesem Nummulitenkalke, sowie auch sogleich hinter ihm, ein ins Grünliche spielender, chloritischer Glimmerschiefer sichtbar, im Allgemeinen in geringerer Ausdehnung aufgeschlossen, so dass kein Zweifel darüber obwalten kann, dass der Nummulitenkalk hier unmittelbar dem grünlichen, chloritischen Glimmerschiefer aufliegt, so wie ich ferner bemerken kann, dass wir hier mit dem krystallinischen Schiefer auch Blöcke krystallinischen Kalkes antreffen. Dieser krystallinische Kalk ist stark zerklüftet und in seinen Klüften sah ich auch einen schwarzen bituminösen Ueberzug, wie sich denn bei diesem krystallinischen Kalke auch bei einem Schlage mit dem Hammer ein bituminöser Geruch wahrnehmbar macht, gerade so, wie bei dem oben erwähnten Nummulitenkalke.

Da im Graben weiter oben eocäne schieferige Sandsteine folgen und die oben besprochenen Bildungen desselben über die Verhältnisse des Verflächens keinen Aufschluss geben, so können wir, diesen Graben verlassend, ins Hauptthal der *Iza* zurückkehren, wo ich nach Westen, also in der Richtung gegen *Szacsal,* vorschreitend, vor Allem constatiren will, dass ich etwa in der Mitte zwischen dem früher erwähnten *Valea-Iscsora* und dem von hier 1½ $^{K}\!/_{m}$ westlich einmündenden *Valea-Tyeilor,* in der unmittelbaren Nähe des von *Szacsal* nach *Mojszin* führenden Fahrweges, an der mir als *Doszu-Ize* bezeichneten Stelle, zerstreute Blöcke des weissen, krystallinischen Kalkes gleichfalls beobachten konnte; auch bemerke ich schon in vorhinein, dass wir an dieser Stelle auch die Fragmente der Bänke eines groben Conglomerates antreffen, auf das ich weiter unten noch zurückkommen werde. Da hier in Folge der Verhältnisse der Aufschlüsse keine anderen Beobachtungen zu machen sind, so können wir gleich in das benachbarte, oben erwähnte *Valea-Tyeilor* hinübergehen, welches auch einen Nebengraben des *Iza-Thales* bildet. Im *Valea-Tyeilor* finden wir ebendieselben Ablagerungen, mit welchen wir uns soeben im benachbarten *Valea-Iscsora* befassten.

In das *Valea-Tyeilor* eindringend, verräth sich der grüne, chloritische Glimmerschiefer schon nahe zur Mündung, am Anfange des an der Ostseite hinaufführenden Weges, durch die zahlreichen, am Wege herumliegenden Stücke, obgleich die hier befindliche Wiese keine weitere Beobachtung zulässt. Ebenso verräth auch der weisse, krystallinische Kalk seine Anwesenheit durch einige zerstreut auftretende Felstrümmer, deren grösstes die bankartige Structur des krystallinischen Kalkes zeigt, mit einem Verflächen von 20° in der Richtung 8^{h} 10°.

Bald steht aber auch hier der graue *Nummulitenkalk* in Felswänden

vor uns, eine kleine Schlucht bildend, durch welche nur das Wasser des Baches dahinrauscht. Das Vordringen in dieser Schlucht ist nur bei kleinerem Wasserstande möglich, und auch dann ist der Durchgang mit Mühe verbunden. Während wir uns in der Enge selbst im Nummulitenkalkstein bewegen, steht am Südende derselben plötzlich wieder der chloritische Glimmerschiefer vor uns, in einem kleinen, durch anstehende Schichten gebildeten Aufschlusse. Die Schichten dieses krystallinischen Schiefers deuten hier auf sehr gestörte Lagerungsverhältnisse; im Allgemeinen verflächt er mit 25° nach 14^h 10° und besitzt Quarzbänder. Gleich nach ihm folgt Schieferthon mit einem Verflächen nach 18^h, mit welchem wir auch hier in die dominirenden eocänen Flyschgebilde gelangen.

Die krystallinischen Kalk- und Schiefer-Bildungen kenne ich auf dem von mir untersuchten Gebiete an keinen anderen, als an den im Vorhergehenden bekanntgemachten Punkten anstehend, indem ich nur noch an der Südseite des südöstlich von *Szacsal* sich erhebenden *Mustyata*, auf dem auf den *Muncsel* hinaufführenden Wege, etwas südlich von dem *Mustyata* am Bergrücken, auf dem Gebiete der auch hier dominirenden Gesteine des Flysch, ein-zwei Stücke des grünlichen, chloritischen Glimmerschiefers frei herumliegend fand, über deren Ursprungsort ich aber keine weitere Aufklärung erlangen konnte.

Das Emportauchen der im Vorhergehenden erwähnten Gesteine des krystallinischen Grundgebirges unter der Flyschdecke hier im oberen *Iza-Thale*, verhältnissmässig so nahe zu *Szacsal*, ist vom Standpunkte der das Ziel meiner Untersuchungen bildenden Frage durchaus nicht gleichgültig, obgleich wir von dieser Thatsache selbst bisher keine Kenntniss hatten.

Wir wissen zwar, dass Dr. Alois von Alt * schon im Jahre 1858 erwähnte, dass er in dem mit unserem Gebiete weiter östlich benachbarten *Dragusiu-Thale* bei der Besteigung des *Pietrosz* auf Glimmerschiefer stiess, welcher, nach Ihm, weiter oben, bei der letzten Sägemühle, das mächtige Lager eines sehr schönen, weissen, körnigen Kalkes enthält, sowie er denn damals auch erwähnte, dass er, nachdem der Glimmerschiefer aufgehört, ober ihm einen korallenführenden Jurakalk, über diesem aber einen grauen Nummulitenkalk beobachtete, und dass er erst noch weiter oben Sandstein sah, welcher dann die ganze *Batrina* und einen grossen Theil jenes Rückens bildet, der diese mit dem *Pietrosz* verbindet, wo er dann wieder den Glimmerschiefer erwähnt.

Sowohl aus der weiter oben angeführten Karte F. v. Hauers, als auch

* Dr. Alois v. Alt. Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpaten im Sommer 1855. (Mittheil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft. II. Jahrg. 1858. Abhandl. p. 8.)

aus den Arbeiten Dr. Georg Primics' * und Dr. Hugo Zapalowicz' ** wissen wir auch das, welch' ein grosses Gebiet die krystallinischen Schiefergesteine und krystallinischen Kalke und darunter gerade die mit den unseren übereinstimmenden Gesteine, im Gebiete der *Rodnaer Alpen* einnehmen, doch wissen wir gleichzeitig auch das, dass der so früh verstorbene Dr. Georg Primics auf S. 173 seiner oben citirten fleissigen Arbeit unter andern auch sagt: «*Es wäre interessant zu constatiren, ob die krystallinischen Schiefer auf dem an der Westseite der Rodnaer Alpen sich erstreckenden mächtigen Karpatensandsteingebiete in Form einzelner Inseln nicht noch einigemale an die Oberfläche treten?*»

Auf die aufgeworfene, aber bis jetzt offengelassene Frage kann nunmehr die Antwort ertheilt werden, und zwar zufolge des im Vorhergehenden Enthaltenen, im bejahenden Sinne.

Obere Kreide.

Ich habe schon früher erwähnt, dass wir im Hauptthale der *Iza*, OSO. von *Szacsal*, in der Gegend *Doszu-Ize*, das geringe Vorkommen eines groben Conglomerates antreffen, dessen dicke Bänke dort zu plumpen Blöcken zertrümmert erscheinen. Zwischen den Bestandtheilen des Conglomerates sind neben den grösstentheils weissen Quarzstücken auch Stücke des grünlichen, chloritischen Glimmerschiefers und des weissen, krystallinischen Kalkes zu beobachten; das Bindemittel ist sandig-glimmeriger Natur, mit Säure benetzt verräth es aber auch einen Kalkgehalt. Die Grösse der Bestandtheile ist verschieden, doch bildet das ganze Gestein entschieden ein grobes Conglomerat.

Die Schichtenoberfläche des auf plumpe Bänke hindeutenden Conglomerates ist glimmerig, jedoch ist sie zugleich auch sandig-thonig. Es tritt übrigens an diesem Orte auch ein grauer, weissglimmeriger, sandig-mergeliger Schiefer auf.

Dass der Aufschluss hier überaus mangelhaft ist, habe ich bereits erwähnt, und ich glaube, dass die Schwierigkeit der Altersbestimmung solcher in Fetzen auftretender Gesteine Jedermann klar sein kann, aber es

* Dr. Primics György. A Rodnai havasok geologiai viszonyai, különös tekintettel a kristályos palákra. (Math. és Természettud. közlemények, vonatkozólag a hazai viszonyokra; kiadja a Magyar Tud. Akad. XXI. köt.)

** Dr. Hugo Zapalowicz. Eine geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 36. Bd. 1886. p. 361.)

gibt dennoch Anhaltspunkte, mit deren Hilfe wir uns bei der Altersbestimmung wenigstens einigermassen zurechtfinden können.

Unter den bestimmt alttertiären Ablagerungen des Iza-Thales sah ich auf dem durch mich untersuchten Gebiete keine, dem im Oberen beschriebenen Conglomerate ähnlichen Gesteine, während es andererseits Beachtung verdient, dass die Trümmer dieses groben Conglomerates dort auftreten, wo wir aus dem *Valea-Iscsora* und *Valea-Tyeilor* die Gesteine des krystallinischen Grundgebirges kennen, deren Stücke in dem in Rede stehenden Conglomerate bereits eine Rolle spielen.

Auch habe ich weiter oben schon erwähnt, dass in der unmittelbaren Nachbarschaft des groben Conglomerates zerstreute Blöcke des weissen krystallinischen Kalkes gleichfalls auftreten. Diese Umstände lassen vermuthen, dass das mehrfach erwähnte Conglomerat, welches unter den hier als Decke auftretenden eocänen Flysch-Gebilden hervortritt, eine von den letzteren betreffs des Alters zu unterscheidende Bildung darstellt. Sein Verhältniss zu dem nahen Nummulitenkalke ist hier nicht eruirbar, indem auch dieser mit krystallinischen Kalkblöcken vereint, ohne dass das grobe Conglomerat constatirbar wäre, unmittelbar dem krystallinischen Schiefer aufliegt.

Franz v. Hauer erwähnte noch bei Gelegenheit der Uebersichtsaufnahmen von mehreren Punkten der NO-Karpaten grobe Conglomerate, die in petrographischer Hinsicht dem unseren vergleichbar sind, indem er damals der Ansicht Ausdruck gab, dass die oft in Sandstein übergehenden Quarz- und Urfelsgerölle enthaltenden Conglomerate wahrscheinlich eocän sind, deren Alter jedoch jedenfalls noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellt ist,* er erwähnt aber auch, dass er in der, die Basis des an der Grenze der Máramaros und Bukovina sich erhebenden Nummulit-Kalkfelsens *Piatra-Czibó* bildenden Sandstein- und Conglomerat-Bildung ebenfalls Nummuliten fand, welche also das eocäne Alter des dortigen Gesteines ausser Zweifel stellen (l. c. p. 435. Sep. 37.). Aus der Umgebung der, unserem Gebiete benachbarten *Borsa* erwähnte übrigens schon Dr. A. v. Alt in seiner weiter oben citirten Publikation Conglomerate, die vom Standpunkte der uns hier beschäftigenden, schon zufolge ihrer Nähe, in Betracht genommen werden können.

Uebrigens halte ich es für sehr wichtig, hier darauf aufmerksam zu machen, was Dr. H. Zapalowicz bei der Behandlung der die Bucht der Umgebung der *Borsa*, wohin auch unser Gebiet gehört, ausfüllenden Ab-

* Franz Ritter v. Hauer. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. I. Theil, (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. X. Jahrg. 1859. p. 430—431. Sep. 32—33.)

lagerungen sagt (l. c. p. 460.): «Im genannten obersten *Borsia-Thale* füllt den Raum zwischen den beiden krystallinischen Hauptzonen ein mächtiger Complex von Sandsteinen und Conglomeraten aus, welcher, da in dessen Hangendem an mehreren Stellen Nummulitenkalke lagern, vorläufig der Kreide zuzuzählen ist», indem ich bemerken muss, dass er die in Rede stehenden Nummulitenkalke, zufolge der von ihm entwickelten Gründe, an die Basis des *Eocäns* stellt (l. c. p. 461.). Nach der Charakteristik, welche Dr. ZAPALOWICZ an der soeben erwähnten Stelle von den Conglomeraten des obersten Theiles des Thales der *Borsa* mittheilt, glaube ich nicht zu irren, wenn ich das von mir im *Iza-Thale* beobachtete grobe Conglomerat mit den durch Dr. ZAPALOWICZ aus dem Thale der *Borsa* beschriebenen Conglomeraten, welche er in die obere der von ihm unterschiedenen zwei Kreide-Etagen eintheilt (l. c. p. 463.) parallelisire, und so glaube ich auch unser Conglomerat als der Kreide angehörig betrachten zu können.

*

Nun wende ich mich zur Betrachtung einer zweiten Bildung.

Wenn wir aus dem Thale der *Iza*, sei es in der Gegend von *Jod*, *Dragomérfalva* oder auch *Felső-Szelistye*, nach Süden blicken, so erhebt sich in einer gewissen Entfernung vom Thale der *Iza* das Gebirge plötzlich höher, und bildet hiedurch gegen das im Norden näher zur *Iza* sich erstreckende niederere Land eine orographische Grenzlinie, welche aber, wie wir sehen werden, auch in geologischer Hinsicht bedeutungsvoll ist. Die von Süden kommenden grösseren Nebenthäler, wie das *Valea-Jodului*, *Valea-Baiku*, oder das *Valea-Boljásza* beginnen sich in ihrem Laufe gegen Norden, nach der Ueberschreitung dieser orographisch angedeuteten Grenze, zu erweitern, während sie in ihrer, südlich dieser Grenzlinie fallenden Strecke enge sind. Schon hiedurch deuten sie für die Gesteine, die einestheils die nördlich, anderntheils südlich der Grenzlinie sich erstreckende Gegend bilden, in petrographischer Hinsicht einen Wechsel an.

In die oben angeführten Nebenthäler eindringend, sehen wir, dass wir nach den näher zur *Iza* sich erstreckenden neogenen Ablagerungen und den im Allgemeinen loseren, jüngeren alttertiären Sandsteinen mit der plötzlicheren Erhebung des Gebirges graue, nur seltener gelbliche, meistens aber bräunliche, grobkörnigere Sandsteine antreffen, welche stellenweise sogar zu feineren Conglomeraten werden. Diese Sandsteine sind im Allgemeinen dick geschichtet, oft sogar sehr dickbankig und besitzen dieselben auch dünnere Zwischenlagen von Schieferthon und Sandsteinschiefer.

Es ist öfters zu beobachten, wie z. B. in dem *Valea-Baiku* bei *Dra-*

gomérfalva, aber auch an anderen Orten, dass die Bänke des Sandsteines bei eintretender Verwitterung eine dünne Schichtung verrathen, sowie sie auch Fragmente und Knauer von Steinkohle enthalten. Den Sandsteinen fehlen auch weisse Glimmerschuppen nicht, sowie in manchen Abarten, wie z. B. auf dem von *Felső-Szelistye* an der Nordseite des *Dealu-Paltyinului* gegen den *Vr.-Kapacinu* hinaufziehenden Weg, oder aber auf der Spitze des südlich von *Szacsal* sich erhebenden *Dealu-Paltyin,* auch weisse, verwitterte Feldspathpünktchen nicht fehlen. Im Allgemeinen brausen diese Sandsteine mit Säure benetzt nicht, aber es gibt unter ihnen auch solche, die schwach brausen.

So treffen wir unsere Schichten im Westen, gleich im oberen Theile des *Valea-Jodului* an, noch etwas vor dem dortigen Säge-Etablissement gegen Norden, wo der dickbänkige, grobkörnigere Sandstein an der rechten Seite des Baches ein Verflächen in der Richtung 4^h 5° aufweist, der Neigungswinkel beträgt etwa 30°.

In dem im Osten angrenzenden *Valea-Baiku,* wohin unsere Bildungen von Westen her hinüberziehen, können wir unsere Sandsteine gut aufgeschlossen sehen, wo ich sie denn in südlicher Richtung bis zur Mündung des *Valea-Jodisoru* verfolgte. Die Einfallsrichtung ändert sich hier öfters, aber im Allgemeinen bewegt sie sich zwischen 18^h und 21^h 10°, der Neigungswinkel zeigt aber gewöhnlich eine flache Lagerung, im Allbemeinen hält er sich zwischen 18 und 35°.

Auf dem Gebiete dieser Sandsteine treten zahlreiche Quellen auf, infolge dessen der auffallende Wasserreichthum des im obgenannten Thale fliessenden Baches leicht seine Erklärung findet. Die hier in Rede stehende Sandstein-Ablagerung kann in östlicher Richtung über das *Valea-Boljásza* bei *Felső-Szelistye* bis zur Ostseite des südlich von *Szelistye* sich erhebenden *Dealu-Paltyinului* verfolgt werden, hier aber, etwas vor dem *Vurvu-Kapacinu* hört sie als zusammenhängender Zug auf, indem die fraglichen Sandsteine noch weiter nach Osten nur mehr in einzelnen Inseln hervortauchen. So z. B. auf den etwas östlich vom *Vr.-Kapacinu* sich erhebenden waldigen Kuppen, weiters auf der Spitze des südlich von *Szacsal* sich erhebenden *Dealu-Paltyin,* oder aber auf dem südöstlich von *Szacsal* emporragenden *Mustyáta,* welche Vorkommnisse trotz ihrer Isolirtheit Verbindungsglieder bilden zwischen dem westlich von ihnen entwickelten grossen Sandsteingebiete einestheils, sowie zwischen den von ihnen in östlicher Richtung gegen den *Muncsel* zu wieder ausgedehnter auftretenden, hier in Betracht kommenden groben Sandsteinen. Zugleich kann ich bemerken, dass wir mit diesen Sandsteininseln in der Gegend jenes Sattels sind, den ich schon bei der Betrachtung der orographischen *Verhältnisse* erwähnte, welchen eocäne Bildungen einnehmen und den der von *Szacsal*

nach *Romuli* führende Fahrweg zum Uebergangspunkte wählte, jedoch kann ich hinzusetzen, dass auf dem von hier östlicher, auf dem zwischen *Máramaros* und *Besztercze-Naszód* die Grenzlinie markirenden Bergrücken sich erhebenden *Vurvu-Fagyet* und auf dem weiter östlich befindlichen *Muncsel* unsere groben Sandsteine wieder eine beträchtliche Ausdehnung zeigen.

Betreffs der Sandsteine der Spitze des *Muncsel* kann ich bemerken, dass das Gestein auch dort grösstentheils bräunlich ist. Oft wird es conglomeratisch, indem einzelne Theile linsen- ja selbst erbsengrosse Körner aufweisen.

Unter den Gemengtheilen des Sandsteines sind auch krystallinische Schieferstückchen (Glimmerschiefer und chloritischer Schiefer) zu beobachten und am Rücken des *Muncsel* erhebt er sich in grossen Blöcken, respective Tafeln.

Der Sandstein ist dickbankig, aber die dicken Bänke zeigen auch hier die schon erwähnte Absonderung in dünne, nur einige Centimeter dicke Tafeln, mit unregelmässig verlaufender Schichtungslinie, da nämlich die einzelnen Tafeln nicht in grösserer Ausdehnung mit einander parallel sind, sondern oft in verticaler Richtung die eine in die andere übergeht, oder sich geradezu auskeilt. Das Verflächen ist auch bei den Sandsteinen der Spitze des *Muncsel* im Allgemeinen ein flaches und nach SW. gerichtetes, (ich fand es zwischen 18^h 10° und 16^h, der Neigungswinkel aber schwankt von 10° bis 35°), obgleich ich auch ein Verflächen gegen 1^h sah, mit einem Winkel von 35°.

Dass die Nordseite des *Muncsel* eine steile Bruchwand bildet, habe ich schon erwähnt. Wenn wir den gegen Norden gerichteten Verlauf der Grenzlinie der hier besprochenen Sandsteine betrachten, so sehen wir, dass diese aus dem westlichen Theile unseres Gebietes vom *Valea-Jodului* aus in NÖ-licher Richtung immer mehr gegen das Thal der *Iza* vorrückt, so dass sie südlich von *Dragomérfalva,* in der Gegend *Kelemenyásza* ihren am nördlichsten gelegenen Grenzpunkt erreicht, von wo aus sie dann in südöstlicher Richtung sich immer mehr nach Süden zurückzuziehen anfängt.

In den im Vorhergehenden bekanntgemachten dicken, groben Sandsteinen, sowie in ihren als Zwischenlagen auftretenden Schiefern von geringer Mächtigkeit sah ich ausser unbrauchbaren kleinen, verkohlten Pflanzenfragmenten niemals Versteinerungen, sowie ich auch bemerke, dass ich in dieser Bildung niemals Bitumen beobachten konnte.

Da mich bei der Bestimmung ihres Alters keine Versteinerungen unterstützen, wie dies übrigens bei den Bildungen der Karpaten so oft der Fall ist, so will ich bemerken, dass eine gewisse, mehrfach durch ihre rothe

Farbe auffallende mergelige Bildung, mit der wir es sogleich zu thun haben werden, besonders bei Szacsal, unmittelbar diesen groben Sandsteinen auflagert, und da ich Grund habe, diese oft rothe Mergelbildung mit der von ZAPALOWICZ * aus dem Borsaer Becken, aus der Gegend von *Borsabánya* bekannt gemachten, für unter-eocän gehaltenen, gleichartigen Ablagerung in Verbindung zu bringen, so gerathen hiedurch unsere hier behandelten groben Sandsteine in stratigraphischer Hinsicht, wenigstens nach oben hin, in dieselbe Lage, wie die von Dr. ZAPALOWICZ aus dem Borsaer Becken bekanntgemachten, in die *obere Abtheilung der Kreide* eingereihten Sandsteine, und da mit diesen cretaceischen Sandsteinen die hier von mir beschriebenen auch petrographisch eine vollkommene Uebereinstimmung zeigen, so habe ich keinen Grund diese Sandsteine für etwas anderes, als für die Vertreter der Sandsteine der oberen Kreide des Borsaer Beckens zu halten.

Alt-Tertiär.

EOCÄN UND OLIGOCÄN.

1. Eocäne untere Gruppe.

(Nummulitenkalk, Mergelschiefer und Schieferthon, grünlicher Sandstein).

FRANZ v. HAUER ** erwähnt bei der Bekanntmachung der Ergebnisse der noch im Jahre 1858 in Gemeinschaft mit BARON RICHTHOFEN in den NO-Karpaten vorgenommenen Aufnahmen unter Anderem betreffs unserer Gegend: «Oestlich von Dragomér, gegen Szelistye zu, fanden wir zum ersten Male mürbe, poröse Sandsteine mit Nummuliten unter den Geröllen des Thales; östlich von Szacsal sieht man südlich von der Strasse ausgedehnte Kalksteinwände, wohl durchgehends Nummulitenkalk», sowie ich schon früher darauf hinwies, dass auch Dr. A. v. ALT noch im Jahre 1858 aus dem etwas östlich von unserer Gegend gelegenen *Dragusiu*-Thale Nummulitenkalk anführte.

Aus dem von mir begangenen Gebiete erwähnte ich gleichfalls schon im Vorhergehenden den Nummulitenkalk aus dem *Valea-Iscsora* und aus dem westlich von diesem folgenden *Valea-Tyeilor,* und ich kann hinzusetzen, dass in dem etwas mehr östlich von dem *Valea-Iscsora* sich er-

* L. c. p. 466.

** FRANZ Ritter v. HAUER. Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnahme im nordöstl. Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. X. Jahrg. 1859. I. Theil. p. 434. Sep. 36.)

streckenden Gebiete thatsächlich grössere Felsenmassen sichtbar sind, welche die obenerwähnte Vermuthung Franz v. Hauer's zu bestätigen scheinen, wie denn übrigens auch Zapałowicz der von dem Mojsziner Wege sichtbaren Nummulitenkalkfelsen Erwähnung macht (l. c. p. 472.).

Der im *Valea-Iscsora* auftretende bituminöse Nummulitenkalk bildet Felsen, die aber keine Schichtung besitzen. Seine Farbe ist grau und weist er Adern von Kalkspath auf. Seine Oberfläche besitzt in Folge der Verwitterung eine weisse Farbe. Auf der verwitterten Oberfläche des Kalkes sind die Durchschnitte kleiner, zum Theile dickerer Nummuliten sichtbar, die aber vermöge ihrer Erhaltung keine nähere Bestimmung zulassen.

In dem gegen Westen angrenzenden *Valea-Tyeilor* sehen wir einen dunkleren, grauen Nummulitenkalk mit feinen Sandkörnern, und wenn wir hinaufzu jenem Wege folgen, der am Nordende des Nummulitenkalk-Felsens, am östlichen Thalgehänge in der Richtung des *Vurvu-Bustyi* führt, so sehen wir, dass der graue, sandige, bituminös riechende Nummulitenkalk, welcher Calcitadern aufweist, auch sandig-mergelige Zwischenlagen besitzt. Dass der graue, sandige Nummulitenkalk unten im Thale eine Schlucht bildet, habe ich schon erwähnt. Der Nummulitenkalk bildet auch hier eine Felswand, jedoch konnte ich an ihm auch ein Verflächen in der Richtung von 18^h, später von 13^h 10°, mit dem Neigungswinkel von 20° beobachten.

Ich kann auch erwähnen, dass ich am oberwähnten Wege, in einer zum Nummulitenkalke gehörenden mergeligen Abart auch chloritische Glimmerschiefer-Stückchen als Einschlüsse sah.

An Versteinerungen ist der Nummulitenkalk auch hier nicht reich, jedoch beobachtete ich ausser den auch hier kleinen Nummuliten, deren eine oder andere die Zugehörigkeit zu der Gruppe der Striaten noch verräth, auch *Ostrea-* und *Pecten*-Stücke, sowie einen abgewetzten *Echiniden,* die aber für eine nähere Bestimmung nicht geeignet sind.

Dass der Nummulitenkalk in den hier behandelten beiden Gräben dem krystallinischen Schiefer aufruht, wissen wir schon aus dem Obigen, um ihn herum aber verhindern die jüngeren eocänen Sandsteine und Schiefer die weiteren Beobachtungen; ich will nur noch erwähnen, dass ich noch etwas westlicher von hier, im obersten Theile des in der unmittelbaren Nachbarschaft von *Szacsal* einmündenden *Valea-Karelor,* auf einem der behufs des Strassenbaues zusammengesammelten Steinhaufen einen dunkelgrauen, stark sandigen, auch wenige weisse Glimmerschüppchen aufweisenden Kalkknollen fand, der in dem dortigen Grabennetze aufgelesen wurde. Diesen grösseren, sandigen Kalkknollen überzieht eine graue bis bräunliche, sandig-mergelige, feine, weisse Glimmerblättchen enthaltende Rinde, und können wir an seiner Oberfläche die Ein-

drücke von zahlreichen, kleinen *Nummuliten,* und an vielen Stellen auch noch die Ueberreste der verwitterten *Nummuliten* beobachten. Auf eben demselben Haufen fand ich ferner auch ein Stück eines grauen und bräunlichen, conglomeratischen, kalkreichen Sandsteines. Dieser conglomeratische Sandstein ist im beträchtlichen Maasse kalkhältig und enthält ausser weissen Quarzeinschlüssen auch Stücke chloritischen Glimmerschiefers. Auf der verwitterten Oberfläche dieses kalkreichen, conglomeratischen Sandsteines treten ausser Bryozoen auch abgewetzte kleine *Nummuliten* auf, unter denen ich Vertreter der zu der Gruppe der Striaten und Punctaten gehörenden beobachtete, obgleich eine specifische Bestimmung, infolge ihrer Erhaltung, auch bei diesen nicht möglich ist.

Da alle diese zu einem Haufen zusammengesammelten Steine aus dem oberen Theile des *Valea-Karelor* stammen, und da sie in Folge der orographischen Verhältnisse nur aus der unmittelbaren Umgebung dieses Thales dahin gelangen konnten, nämlich vom Wassergebiete des oberen Theiles des *Valea-Karelor,* so müssen wir daraus folgern, dass in dem einen oder anderen Graben des dortigen Thalnetzes eine nummulitenführende Bildung einigermassen noch vorhanden ist, obgleich in einer im Gegensatze mit dem im Obigen bekanntgemachten Nummulitenkalke schon etwas abweichenderen Ausbildung, doch konnte ich das anstehende Gestein, in Folge der dort herrschenden ungünstigen Aufschlussverhältnisse, nicht eruiren. Es ist dies zugleich der westlichste Punkt, wo ich Nummuliten constatiren konnte. Auch schon Dr. E. Tietze * beobachtete, wie wir wissen, im *Valea-Karelor* in grobkörnigen, beinahe conglomeratischen Sandsteinen, oder wie er sagt, in kalkigen, braunen Gesteinen Nummuliten, aber auch diese zeigten sich nur zwischen den Geröllen des Baches, gleichwie er auf die Nummuliten-Funde v. Hauer's und v. Richthofen's hinweisend erwähnt, dass das Vorkommen der Nummuliten auf einzelne Bänke beschränkt zu sein scheint, da ein Theil der zugänglichen Aufschlüsse, wie er sagt, umsonst nach diesen Fossilien durchsucht werden wird. Dr. E. Tietze fand im *Valea-Karelor* auch einen glatten *Pecten,* auch erwähnt er ein grösseres, lose gefundenes *Cardium,* welches nach seiner Ansicht vielleicht mit dem *C. gratum* Desh. zu vergleichen wäre. Ein, mehrere mangelhaftere Petrefaktenabdrücke enthaltendes, feinkörniges, bräunliches Sandsteinstück mit weissen Glimmerschuppen fand auch ich lose in der Gegend der Serpentine des Fahrweges des *Valea-Karelor,* doch gehört dieses lose Stück vielleicht schon den Gesteinen der folgenden mittleren Gruppe des Eocän an.

* Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1885. p. 344.)

Wenn wir die petrographischen Verhältnisse und jene des Vorkommens der im Obigen aus dem *Valea-Tyeilor* und *Valea-Iscsora* bekanntgemachten Nummulitenkalke, sowie auch den Umstand, dass sie durch kleine Nummuliten charakterisirt sind, vor Auge halten und nun die Schilderung betrachten, welche Zapalowicz von den nummulitenführenden Bildungen des angrenzenden Borsaer Beckens, sowohl von der Gegend des Flusses *Borsa* (l. c. p. 461 und 463), als auch jener von *Borsabánya* (l. c. p. 465) mittheilt, so ist es, glaube ich, nicht unbegründet, wenn ich die hier behandelten Nummulitenkalke des *Iza*-Thales mit den Nummulitenkalken des Borsaer Beckens parallelisire, welche Zapalowicz zufolge des in seiner öfter angeführten Arbeit Angeführten, ins unterste Eocän einreiht (l. c.p. 461 u. 466).

Südlich von *Szacsal*, an der Westseite des obersten Theiles des *Valea-Karelor* sehen wir mehrere Steinbrüche eröffnet, indem man während meines dortigen Aufenthaltes aus mehreren derselben das dort befindliche Material für den neuen Bau des oberen Theiles des von *Szacsal* nach *Romuli* hinüberführenden Fahrweges gewann.

Im südlichsten der Steinbrüche, der schon sehr nahe zum Besztercze-Naszóder Grenzrücken liegt, sehen wir einen in feuchtem Zustande bläulich- oder grünlichgrauen, im Uebrigen grauen, feine weisse Glimmerblättchen enthaltenden, sandigen, kalkreichen Mergel aufgeschlossen. Der Mergel ist hart, anscheinend ohne Schichtung, jedoch kann man einige Schieferung dennoch bemerken, auch zeigt er eine verschieden gekrümmte Oberfläche. Er besitzt weisse Kalkspath-Adern und Lamellen, die in kleinen Partieen auch schwarzes, asphaltartiges Bitumen enthalten.

Sein Liegendes ist nicht aufgeschlossen, doch können wir in nordwestlicher Richtung einen grösseren, schon verlassenen Aufschluss sehen, in welchem rothe oder grünliche, auch feine weisse Glimmerschuppen enthaltende Mergelschiefer aufgeschlossen sind, die meiner Ansicht nach im Hangenden des obigen Gesteines gelagert sind.

Ebendieselben Ablagerungen sind nördlich von hier im westlichen Gehänge des *Valea-Karelor* in noch zwei Steinbrüchen sichtbar. Das Gestein ist in nassem Zustande auch hier bläulichgrau, trocken ist es grau, enthält feine weisse Glimmerblättchen und ist hart. In dem hier weiter oben im Gehänge befindlichen Steinbruche ist es aber deutlich sichtbar, dass weiter hinaufzu der Mergel auch eine rothe Farbe annimmt.

Zugleich ist es hier auch gut wahrehmbar, dass der harte Mergel überallhin zerklüftet ist, und die Sprünge auch hier mit einem, schwarzes Bitumen enthaltenden, weissen Kalkspathe ausgefüllt sind.

Gerade in Folge dieses Spaltennetzes ist an diesem, übrigens massig aussehenden Mergel die Verflächungsrichtung nicht bestimmbar.

Ueber diesen Mergeln ist weiter oben im Gehänge noch ein kleiner Steinbruch sichtbar, in welchem aber schon ein bläulichgrauer bis bräunlicher Sandstein gebrochen wurde. Bitumenhaltige Calcitadern sah ich auch in diesem, und von hier auf den Rücken hinaufsteigend, der in nordöstlicher Richtung zum Szacsaler *Dealu-Paltyin* führt, sah ich dort dunkle, ja sogar schwärzliche Schiefer mehrfach mit Sandsteinen wechsellagernd, da wir aber mit diesen letzteren Ablagerungen es noch zu thun haben werden, so unterbreche ich hier unsern Weg.

Die soeben bekanntgemachte Mergelbildung ist insbesondere durch ihre rothen, grünlich gefleckten und demnach leicht kenntlichen Varietäten von den behandelten Punkten auch nach anderen Orten hin verfolgbar, und wir sehen, dass sie sich in südöstlicher Richtung nach jenem Sattel hinüberzieht, über welchen der Weg von *Szacsal* nach *Romuli* hinüberführt, von wo aus dann diese Bildung dem nordwestlichen Fusse des *Posus* entlang, wo sie an einer Stelle anfänglich nach 7^h 5° einfällt, (später aber beobachtete ich ein Verflächen nach 19^h) mit etwa 40°, bis zum Nordfusse des *Vurvu-Fagyet* verfolgbar ist; aber auch an seinem Nordostfusse können wir unsere rothen Schiefer an jenem Wege sehen, der von der Gegend des *Mustyáta* auf die Pojana Kapu-Muncselului hinaufführt. Aber auch noch nördlicher, am südwestlichen Fusse der *Mustyáta*-Spitze verräth diese Bildung ihre Anwesenheit durch ihre rothe Farbe. Auf einem kleinen Hügel der, zwischen dem *Vurvu-Fagyet* und *Muncsel* gelegenen *Pojana Kapu-Muncselului* und in der Seite desselben, treten graue, weisse Glimmerblättchen enthaltende, mergelige Schiefer auf, welche höchst wahrscheinlich auch hierher gehören.

Die hier angeführten Orte bezeichnen ihr Hauptverbreitungs-Gebiet auf dem von mir begangenen Terrain und obgleich wir auf den von ihr eingenommenen Punkten ihr unmittelbares Liegende nicht aufgeschlossen sehen, so ist dennoch ersichtlich, dass diese oft schieferige Mergelbildung am Rande und entlang der im vorigen bekanntgemachten cretaceischen Sandsteine auftritt, eine hangendere Formation bildend, als diese.

Ausser diesen Hauptverbreitungs-Orten, gibt es aber noch einzelne Punkte, wo der rothe Mergelschiefer zu beobachten ist.

So z. B. können wir unser Gestein gleich am Anfange des *Valea-Karelor*, bei dem 54. Kilometerzeiger an der Westseite des Thales sehen. Wir treffen auch hier einen rothen oder grünlichgrauen, in seinen rothen Abarten grüngefleckten, feine weisse Glimmerblättchen enthaltenden Mergelschiefer. Im Anfange sah ich an einer Stelle ein Verflächen gegen 21^h 5°, in südwestlicher Richtung fortschreitend wendete es sich aber bald gegen 18^h 10°, mit einem Neigungswinkel von 45—50°. Weisse Calcitadern sah ich auch hier in diesem Gesteine. Am Wege nur noch einige

Schritte aufwärts gehend, folgt auf den Aufschluss der rothen Mergelschiefer grauer bis bräunlicher Sandstein mit Schiefern, welch' letztere Bildung aber auf den ersten Blick die Spuren einer grossen Störung verräth.

Unten am Wege verflächen die letztgenannten Schichten zwar gegen 1^h 5° mit einem Winkel von 45°, aber schon um Weniges höher in der Lehne ist an dem Sandstein und Schiefer eine grosse Störung sichtbar. Wir stehen angesichts einer beträchtlichen Faltung. Da wir es aber in den letzterwähnten gestörten Schichten schon mit höheren Gebilden des Eocän zu thun haben, mit welchen wir später uns befassen werden, so kehren wir zu unseren, beim 54. Kilometerzeiger verlassenen rothen Schiefern zurück. Die rothen Mergelschiefer ziehen sich von hier zum Fusse der Nordseite des *Korha Karelor* hinauf, wo sie sich als rother und grünlicher Schieferthon zeigen, welcher daselbst mit grünlich gefärbten Sandsteinplatten und Bänkchen auftritt. Dort oben am Fusse des steilen Gipfels des *Korha-Karelor* nehmen unsere rothen und grünen Schiefer aber bald ein Ende, da gegen Norden und Westen anderwärtige Ablagerungen des jüngeren Eocän die Oberfläche bedecken, während gegen Süden, respective Südwesten die mit dichtem Gehölze bedeckte steile Kuppe des *Korha-Karelor* sich erhebt, der an seinem Rücken einen Sandstein verräth, welch' letzterer dann mit den, weiter oben schon als cretaceisch bezeichneten Sandsteinen des *Paltyin* im Zusammenhange steht.

Den aus der Gegend des 54. Kilometerzeigers des *Valea-Karelor* beschriebenen rothen Mergelschiefer erwähnt auch schon Herr Bergdirector J. Noth.* Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das Auftreten der soeben behandelten, durch ihre rothe Farbe auffallenden Mergelschiefer und Schieferthone am Nordfusse des *Korha-Karelor* nur auf eine Störung, auf einen Aufbruch znrückgeführt werden kann, indem das Erscheinen dieser Bildung an diesem Orte auf einen erneuerten nördlichen Aufbruch der aus dem oberen Theile des *Valea-Karelor* bekanntgemachten Mergelschiefer zurückzuführen ist. Als besonders bemerkenswerth betrachte ich die Thatsache, dass wenn wir die aus dem weiter östlich gelegenen *Valea-Iscsora* und *Valea-Tyeilor* bekanntgemachten krystallinischen Schiefer und Nummulitenkalk-Vorkommnisse mit einer Linie verbinden, die Verlängerung der letzteren nach Westen gerade das Vorkommen des aus der Gegend des 54. Kilometerzeigers bekanntgemachten, rothen, grüngefleckten Mergelschiefers trifft, ein Umstand, der das an diesem Orte erfolgende Hervor-

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest, 1885. pag. 11. (Ferner erschien es in der Allgemeinen österr. Chemiker- und Techniker-Zeitung. 1885. III. Jahrg. p. 584).

tauchen des rothen Mergelschiefers unter der jüngeren Decke mit dem Hervorbrechen des Grundgebirges in dem *Valea-Iscsora* und *Valea-Tyeilor* in Zusammenhang bringt. Mit einem Worte, es weist Alles darauf hin, dass das Hervortauchen des Grundgebirges in den soeben erwähnten Thälern die Spuren seiner Wirkung auch noch weiter gegen Westen in dem weiter oben erwähnten Aufbruche des rothen Mergelschiefers stark bemerkbar macht.

Es scheint mir dies als eine Erscheinung, die bezüglich der bisher in *Szacsal* vorgenommenen Schürfungen eine besondere Beachtung erfordert. Indem ich hier erwähne, dass wir im *Valea-Karelor,* von dem 54. Kilometer etwas weiter hinaufzu die rothen Schiefer noch einmal in einem kleineren Aufschlusse sehen können, im Gehänge mit schwarzgefärbten Schiefern im Hangenden, kann ich noch bemerken, dass ich in dem westlich vom *Valea-Karelor* sich erstreckenden Gebiete zwar noch an einigen Stellen in kleinen Flecken rothe Schiefer mit einem grünlichen Sandsteine sah, wie z. B. im westlichen Gehänge des oberen Theiles des gleichfalls bei *Szacsal* einmündenden *Valea-Bisztricza,* an einem Punkte des in das *Valea-Molgyisului* hinaufführenden Weges, und etwas nordwestlich vom Gipfel des *Vurvu-Kapacinu,* auf dem nach *Felső-Szelistye* hinabführenden Wege, sowie auf dem von *Szelistye* an der Ostseite des *Valea-Boljásza* zum *Dealu-Paltyinului* hinaufführenden Wege, schon im Gebiete der cretaceischen Sandsteine, oder aber an der Westseite des mittleren Theiles des soeben erwähnten *Valea-Boljásza,* auf dem auf die *Ruszka* hinaufführenden Wege, wieder auf dem Gebiete der cretaceischen Sandsteine, jedoch bilden all' die letzteren Vorkommnisse nur ausserordentlich kleine Fetzen. Noch weiter westlich, in dem neben *Dragomérfalva* befindlichen *Riu-Baikului,* oder aber im *Valea-Jodului,* konnte ich diese Ablagerungen überhaupt nicht mehr aufgeschlossen sehen, und nur betreffs der Umgebung von *Batiza* bin ich durch Herrn Bergingenieur Julius Fabianski dahin unterrichtet, dass die rothen Mergel dort wieder auftreten.

Versteinerungen sah ich in dieser rothen oder grünlichen, weisse Glimmerschuppen enthaltenden feinsandigen Mergelschiefer- oder Schieferthon-Ablagerung niemals, sowie ich solche auch in dem untergeordneteren Vorkommen der hie und da auftretenden grünlichen, dünner geschichteten Sandsteine nicht sah. Die in den Calcitadern hie und da beobachteten schwarzen, asphaltartigen Pünktchen und kleineren Flecke von Bitumen haben in Folge ihres sporadischen Auftretens und ihrer Geringfügigkeit keine grössere Bedeutung.

Das Verhältniss der hier behandelten Mergelschiefer- und Schieferthon-Ablagerung zu dem im Obigen behandelten Nummulitenkalke ist im Wege der unmittelbaren Beobachtung nicht konstatirbar, da ich den roth-

grünen Mergelschiefer aus dem *Valea-Iscsora* und *Valea-Tyeilor*, von wo wir den Nummulitenkalk kennen, nicht kenne; auf welche Art aber der Nummulitenkalk in der Gegend, wo die obgenannte Mergelbildung herrscht, wie im *Valea-Karelor*, constatirbar ist, darauf habe ich schon im Früheren hingewiesen. Als einen ferneren eigenthümlichen Umstand will ich noch erwähnen, dass in ost-nordöstlicher Richtung von dem am nördlichsten gelegenen der im Obigen aus dem obersten Theile des *Valea-Karelor* bekanntgemachten Mergel-Steinbrüche abwärts am Gehänge, schon sehr nahe zu dem von *Szacsal* nach *Romuli* führenden Wege, umgeben von gelblichem und rothem, verwittertem Thon, in einem kleinen Aufschlusse lichtgraue, mergelige Kalkblöcke zum Wegbaue gewonnen wurden, doch ist es eigenthümlich, dass hier das Material nur in rundlichen, grossen, von einander getrennten Stücken in der gelben oder rothen Hülle des verwitterten Thones zu finden ist. Versteinerungen wiesen diese mergeligen Kalkblöcke nicht auf, und in petrographischer Hinsicht stimmen sie mit den auf dem von mir begangenen Gebiete weiter östlich auftretenden Abarten des Nummulitenkalkes nicht überein, doch ist es auffällig, dass dieser mergelige Kalk in gerade so rundlichen Formen auftritt, wie sie jener dunkelgraue, stark sandige Nummulitenkalkblock aufweist, welchen ich im *Valea-Karelor* lose fand.

Wenn wir die Verhältnisse des benachbarten Borsaer Beckens in Betracht ziehen, wie sie Herr Dr. H. Zapałowicz in seiner mehrfach citirten Arbeit bekanntgemacht hat, so ist es unmöglich, dass wir bei der näheren Altersbestimmung unserer hier behandelten Mergelablagerungen jene grauen, zum Theile sogar roth genannten harten Mergelschiefer, oder blätterigen Mergelkalke ausser Acht lassen, welche Dr. Zapałowicz von der Südseite des in der Gegend des oberen Vissó-Thales befindlichen *Csarkanu* aus dem Liegenden der dortigen Nummulitenkalke erwähnt, (l. c. p. 461), wie er denn auch bei der Behandlung der Umgebung von *Borsabánya* weiters bemerkt, dass dort die eigentliche Facies des Nummulitenkalkes gegen Nordwesten insoferne immer mehr und mehr verloren geht, als dieser schliesslich durch feste, plattige und versteinerungsleere Mergelschiefer (Mergelkalkschiefer) vertreten wird (l. c. p. 466). Diese uns näher interessirenden Bildungen erwähnt er dann aus dem *Noveczu*-Thale, sowie auch aus dem mehr nördlich folgenden *Novicsoru*-Thale, wo die Mergelschiefer nach ihm zum Theil roth gefärbt sind und sich den cretaceischen Sandsteinen concordant anlehnen, und da er bezüglich dieser Gebilde auch bemerkt, dass in ihnen weisse Calcitadern nicht selten sind (l. c. p. 466), so finde ich zwischen diesen und den durch mich aus dem Thale der *Iza* weiter oben bekanntgemachten Ablagerungen soviele Aehnlichkeit, dass ich an ihrer Gleichalterigkeit umso weniger zweifeln kann, als

im Liegenden der hier behandelten Mergelbildungen des *Iza*-Thales gleichfalls die Sandsteine cretaceischen Alters auftreten, in ihrem Hangenden aber höhere Bildungen des Eocäns folgen, welche sich auch aufs engste an die gleichartigen Gesteine des Vissó-Thales anschliessen.

Dr. Zapałowicz betrachtet die oberwähnten Mergelschiefer des Borsaer Beckens als ein Aequivalent der Nummulitbildung des unteren Eocäns (l. c. p. 466), was also in Anbetracht der soeben behandelten geologischen Verhältnisse des *Iza*-Thales, im Allgemeinen auch für die Mergelbildung des letzteren annehmbar ist; obgleich ich auch darauf aufmerksam machen muss, dass er aus dem oberwähnten *Noveczu*-Thale auch noch aus dem Hangenden der als Unter-Eocän bezeichneten Mergelkalke rothe und grüne Mergel, dann plattige, graubläuliche und grünliche Sandsteine mit zum Theil dicken Calcitadern anführt, welche Ablagerungen er schon als ober-eocän betrachtet (l. c. p. 473), gerade wie die aus dem neben *Borsa* befindlichen Thale der *Csiszla*, z. B. westlich des *Vurvu-Priszlopu*, aus dem unteren Theile des am rechten Ufer der *Csiszla* einmündenden Baches bekanntgemachten Ablagerungen, welche auch dort mit rothen Mergelschiefern vorkommen. (l. c. p. 467.) In wie weit eventuell das eine oder andere Vorkommen der Mergel des *Iza*-Thales vielleicht mehr auf diese für jünger genommenen eocänen Ablagerungen zurückzuführen wäre, diesbezüglich besitze ich keine Daten.

2. Eocäne mittlere Gruppe.

Die folgende Ablagerung, zu deren Behandlung ich nun übergehe, hat ihre grösste oberflächliche Verbreitung in dem südlich von *Szacsal* gelegenen Gebiete, wo sie auf dem von mir begangenen Terrain besonders zwischen den cretaceischen Sandsteinen des *Valea-Iscsora* und des ober *Felső-Szelistye* befindlichen *Dealu-Paltyinului* sich erstreckt, indem sie die im Vorhergehenden aus dieser Gegend bekanntgemachten älteren Bildungen überlagert, welch' letztere unter der durch sie gebildeten Decke zum Theile als Inseln hervortauchen. Weiter westlich, wo der cretaceische Sandstein, wie ich früher erwähnte, immer mehr gegen Norden vorzudringen beginnt, sind die uns hier beschäftigenden Ablagerungen in dem bei *Felső-Szelistye* einmündenden *Valea-Boljásza* zwar noch zu sehen, jedoch schon sehr zusammengeengt, aber noch weiter westlich, im *Riu-Baikului* bei *Dragomérfalva* sind sie an der Oberfläche nicht mehr nachzuweisen, und nur in dem Maasse, als die cretaceischen Sandsteine noch weiter westlich wieder gegen Süden sich zurückziehen, sehen wir hier in Rede stehende Ablagerungen im *Valea-Jodului* zu Tage treten, welche

sodann in dem noch weiter gegen Westen folgenden *Valea-Batiza* auch nicht fehlen. Die hieher gehörenden Ablagerungen werden durch bräunliche, im frischen Zustande grauliche, nur sehr ausnahmsweise grünliche, öfter kalkhältige, weisse Glimmerblättchen enthaltende Sandsteine gebildet, sowie auch durch bräunliche, seltener grünliche, meistens sandige Schieferthone oder mergelige Schiefer, die miteinander wechsellagernd auftreten, sowie ich endlich auch bräunlichen bis grauen, festen, sandigen, weisse Glimmerschuppen enthaltenden Thon beobachtete. Die Sandsteine bilden entweder Sandsteintafeln von geringerer Dicke, oder geradezu Sandsteinschiefer, jedoch bilden sie auch 3—4 $^{d}/_{m}$ dicke Bänke. Sie sind grösstentheils fein bis mittelfeinkörnig und häufig besitzen sie weisse Calcitadern, in welch' letzteren ich an einzelnen Stellen auch schwarze, asphaltartige, oder noch weichere, theerartige Pünktchen von Bitumen sah; jedoch ist dies nur mehr sporadisch der Fall.

Die Sandsteinarten zeigen auf ihren Spaltungsflächen viele weisse Glimmerschuppen und stellenweise besitzen die Sandsteine auch hieroglyphenartige Zeichnungen und kleine rundliche Protuberanzen, sowie ich auch eigenthümliche, parallele, wie vom einstigen Wellenschlage herrührende Runzeln beobachtete.

Bei den Sandsteinen, sowie bei den mit ihnen vorkommenden Schiefern ist öfters eine krummschalige Ausbildung zu beobachten, so dass wir dann auf die aus den Karpaten öfters erwähnte *strzolkaartige* Ausbildung denken müssen. Hie und da sind winzige Kohlenfragmente auch in diesen Sandsteinen zu beobachten, besonders ist jedoch die mehrfache Knickung und Biegung zu erwähnen, welche wir an den Gesteinen dieser Ablagerung beobachten können, mögen wir sie auf welchem Theile immer unseres Gebietes untersuchen, infolge dessen die Neigungsverhältnisse sehr veränderlich sind.

Betrachten wir einzelne Punkte unseres Gebietes etwas näher, so sehen wir z. B. gleich im Osten, SÖ-lich von Szacsal den *Pláju* genannten Rücken sich erheben, indem er das westliche Gehänge des im Früheren öfter erwähnten *Valea-Tyeilor* bildet.

Auf diesem Rücken können wir zu unterst im Thale der *Iza* einen gelben, an Löss erinnernden, sandigen Thon sehen, der das unter ihm befindliche Gestein verdeckt, an einem Punkte jedoch sehen wir dunkle, kleine Hornstein-Stückchen häufiger herumliegen. Dieser Umstand kann unsere Aufmerksamkeit in hohem Maasse erregen, denn obgleich in dem weiter westlich folgenden *Valea-Karelor* Bildungen, die an die sogenannten *Smilno-Schiefer* erinnern, und von welchen im Folgenden die Rede sein wird, nicht fehlen, so kann man doch gerade an dieser Stelle nicht einmal eine Spur von etwas derartigem sehen. Weiter oben am

Pláju liegen alsbald Stücke von Sandsteinen herum, dann folgen sogleich bräunliche, sandige Schiefer mit Sandsteinschiefern; hier stehen wir also schon in unserer in Rede stehenden Zone.

Die Sandsteinschiefer besitzen stellenweise Calcitadern und die Schichten zeigen Spuren von grösseren Faltungen, in Folge dessen die Verflächungsrichtung eine wechselnde ist. Ich beobachtete 15^h 10° ∢ 25°, dann wieder 20^h ∢ 35°.

Hier zeigten sich auch *Hieroglyphen* auf der Oberfläche des Gesteins, sowie ich auch bemerken kann, dass ich auf dem weiter gegen Osten von hier sich erhebenden *Vurvu-Bustyi* gleichfalls Hieroglyphen beobachten konnte.

Dieser Schichtencomplex ist von hier aus in westlicher Richtung bis in das am östlichen Ende von *Szacsal* sich mit dem *Iza*-Thale vereinigende *Valea-Karelor* hinüber zu verfolgen. An dem östlichen Gehänge desselben sind die bräunlichen, weisse Glimmerschuppen besitzenden mergeligen Sandsteinschiefer und bräunlichen, sandigen Schiefer sehr gefaltet, daher das Streichen und Verflächen sehr variirt, und sind die zu Stücken zerbrochenen und verwitterten Theile mit weissen Calcitadern und auch krummschaliger, strzolkaartiger Ausbildung auf Schritt und Tritt zu sehen. Unten im Bache des *Karelor* aber sind ausser den dort oft knollig aussehenden, gleichfalls sehr zusammengefalteten dunklen bis bläulichgrauen Schiefern, auch bläulichgraue, dünnplattige Sandsteine mit weissen Calcitadern sichtbar. Das erwähnte knollige Aussehen rührt daher, dass in dem schieferigen Thone auch festere Sandsteinknollen eingebettet sind. Hie und da zeigen die in plattigen Stücken herumliegenden Sandsteine hieroglyphenartige Zeichnungen.

Ebendieselben Ablagerungen treffen wir auch am westlichen Gehänge des *Valea-Karelor* an, wo sie sich zwischen den im vorigen Kapitel aus der Gegend des 54. Kilometerzeigers, sowie aus dem südlichen, oberen Theile des *Valea-Karelor* bekanntgemachten, zum Theile rothen Mergelschiefer-Vorkommen an der Ostseite der älteren Sandsteine des *Dealu-Paltyin* auf den südwestlich von ihm befindlichen kleinen Sattel hinaufziehen.

Bevor ich aber von dieser Einsattelung und ihrer unmittelbaren Umgebung spreche, wünsche ich früher noch zu bemerken, dass im südöstlichen Gehänge derselben in einem Nebenthälchen sich gleichfalls drei Steinbrüche befinden, welche sich zwar in der Nachbarschaft der nördlicheren der im vorgehenden Kapitel behandelten Mergelbrüche befinden, allein von diesen bereits noch nördlicher gelegen sind.

Indem wir gleich in den zum Fahrwege des *Valea-Karelor* zunächst gelegenen kleinen Steinbruch blicken, sehen wir in diesem ein bräunliches, thonig-sandiges, weisse Glimmerschuppen besitzendes Gebilde, das

bald Thon, bald vielmehr schon Sandstein zu nennen ist. Die Schichten sind auch hier sehr zerknittert und besitzen demnach ein schaliges, von Druck und Rutschung glänzendes Aussehen, wobei sie hin und her zerklüftet sind. Weisse Calcitadern sind in diesem Gesteine vorhanden, und sah ich in diesen auch schwarze Bitumenspuren. Etwas nördlich von hier befindet sich ein grösserer Steinbruch. In diesem ist ein bräunlicher bis bläulichgrauer, harter, sandiger, feine weisse Glimmerschuppen besitzender Thon oder theilweise bereits thoniger Sandstein zu sehen, gleichfalls in sehr geknittertem, zerklüftetem Zustande. Eine Schichtung ist im Allgemeinen nicht recht wahrzunehmen, doch zeigt sich örtlich eine Dickbänkigkeit, wo ich sodann ein Verflächen nach 18^h 10° sah, mit einem Winkel von 75 Grad. Weisse Calcitadern und glänzende, durch grossen Druck verursachte, geglättete Rutschflächen treffen wir auch hier an. An einer Stelle am Eingange des Steinbruches, sah ich nach einem Regen auch eine durch ihr Farbenspiel auffallende, übrigens sehr geringe Petroleumspur.

Von hier noch weiter hinauf zu entwickelt sich in einem Nebensteinbruche ein bräunlicher, feinkörniger, weissglimmeriger Sandstein.

Die grauen, sandig-thonigen Varietäten der Gesteine der hier soeben behandelten Steinbrüche scheinen gleichsam eine Ueberbrückung zu bilden zu den im vorigen Kapitel behandelten älteren eocänen sandig-thonigen Gesteinen, denen sie auch räumlich sehr nahe sind, doch sind sie, meiner Meinung nach, schon mehr den hiesigen jüngeren eocänen Ablagerungen zuzuzählen. Indem wir nun zu der kleinen Einsattelung hinaufgehen, welche sich am südwestlichen Ende der der Kreide zugereihten Sandsteine des früher erwähnten *Dealu-Paltyin* zeigt, sehen wir dort nach den Sandsteinen des *Dealu Paltyin* vor Allem die weisse Calcitadern besitzenden kalkhältigen Sandsteintafeln der eocänen mittleren Gruppe mit bräunlichen Schiefern und Hieroglyphen-Zeichnungen herumliegen, wie wir diese Gesteine bereits von zahlreichen Punkten unserer in Rede stehenden Gruppe kennen, allein noch etwas weiter in südwestlicher Richtung, ist sodann auf dem sich abermals erhebenden Gebirgsrücken alsbald ein, äusserlich eine schmutzigweisse bis bräunlich-gelbliche Rinde zeigender, innen schwarzer, harter, kalkhältiger, daher mergeliger Schiefer zu sehen, der mit gelblichen bis bräunlichen Sandsteinen wechsellagert.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese harten, schwarzen Schiefer manchen Varietäten der sogenannten Menilitschiefer ausserordentlich ähnlich sind, doch wüsste ich wahrlich nicht, wie man diese schwarzen, übrigens nur einen beschränkteren Platz einnehmenden Schiefer von den sie umgebenden und mit ihnen in innigem Verbande stehenden, hier behandelten Ablagerungen der eocänen mittleren Gruppe abtrennen, und in ein höheres Niveau als diese einreihen könnte.

Meinerseits neige ich mich mehr der Ansicht hin, dass wir es hier mit dem Auftreten von petrographisch an die Menilit- oder Smilno-schiefer erinnernden Gesteinen bereits in der eocänen mittleren Gruppe zu thun haben.

Eben auch ein solcher, petrographisch smilnoartiger schwarzer Schiefer erscheint nordöstlich von hier, unten im Bachbette des *Valea-Karelor*, vor den vom 54. Kilometerzeiger noch etwas süd-südwestlich befindlichen beiden Gebäuden. Hier erscheint der schwarze, dünne Schiefer sehr gestört und zusammengeknittert und zeigt ausser selteneren, feinen weissen Glimmerschuppen kleine Gypskryställchen. Der Schiefer enthält hier auch wasserhelle *Dragomite,* doch beobachtete ich in ihm sehr spärlich auch kleine, schlecht erhaltene, gerippte Abdrücke, welche wahrscheinlich von Fischschuppen herrühren, so dass auch nach dieser Richtung hin die Rückerinnerung an die Menilitschiefer vorhanden wäre. Von hier etwas weiter oben im westlichen Gehänge sind die schwarzen Schiefer gleichfalls constatirbar.

Auf die schwarzen Schiefer mit *Dragomiten,* die im Bachbette des *Valea-Karelor* auftreten, hat übrigens schon Herr J. Noth aufmerksam gemacht,* der aus dem Gebiete der im Vorhergehenden behandelten eocänen Ablagerungen des *Valea-Karelor* auch Spuren von Bitumen meldete, gleichwie ich weiter oben solcher gleichfalls erwähnen konnte; dass aber diese Vorkommnisse in der That selten sind, darauf lässt auch schon der Umstand schliessen, dass Dr. E. Tietze,** der sich mit den Verhältnissen des *Valea-Karelor* gleichfalls befasste, sich folgendermaassen äussert: «Von Petroleumspuren in dieser älteren eocänen Schichtenreihe ist mir nichts zu Gesichte gekommen, wenn ich auch nicht leugnen will, dass man bei längerem Aufenthalt in der Gegend dergleichen hätte entdecken können, wie dies Herrn Noth gelungen zu sein scheint», — bei häufigeren Vorkommnissen ist es aber unmöglich anzunehmen, dass solche der Aufmerksamkeit Dr. Tietze's entgangen wären, wie denn thatsächlich die Bitumenspuren auch nach meinen Erfahrungen nur sporadischer vorkommen.

Unsere in Rede stehenden Schichten ziehen aus dem *Valea-Karelor* in das westlich von diesem folgende *Valea-Bistricza,* wo wir im östlichen Gehänge desselben, längs dem zum *Dealu-Paltyin* hinaufziehenden kleinen

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleum-schürfungen in Ungarn. Budapest 1885. p. 11.

** Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885. p. 345). Erschien ferner auch in der Allgemeinen österr. Chemiker- und Techniker-Zeitung 1886. IV. Jahrgang. p. 53, 81, 240, 305.

Wasserrisse, mit Säure berührt etwas brausenden, demnach mergeligen, bräunlichen Schieferthon in mächtiger Entwickelung sehen.

Diesem Schieferthone sind graue bis bräunliche, kalkreichere Sandsteinschichten zwischengelagert. Es sind dieselben von geringer, kaum einige Centimeter Dicke und zeigen eine eigenthümlich unregelmässige, genarbte Oberfläche.

Weisse Calcitadern durchsetzen diese kalkreichen Sandsteinplatten, auch hier öfters an Hieroglyphen erinnernde Protuberanzen zeigend. Die ganze hiesige Schichtenserie ist sehr zerknittert, namentlich tiefer unten im Gehänge ist die Faltung grösser, weiter oben im Gehänge aber zeigen diese Schichten ein constanteres Einfallen, indem sie gegen 23^h—24^h einfallen, unter einem Winkel von 30—35 Grad.

Weiter hinauf im *Bisztricza*-Thale sehen wir die Ablagerungen des in Rede stehenden Niveaus gleichfalls mehrmals aufgeschlossen, und es fallen die auch hier Hieroglyphen aufweisenden, grünlichgrauen, festeren, feinen, weissen Glimmer besitzenden Sandsteine, welche mit Schieferthon wechsellagern, an einer Stelle am westlichen Ufer des Baches 21^h, unter 20—25 Grad. Der Sandstein bildet schmälere, nur einige Centimeter starke Lagen, doch stellen sich auch Bänke von 30—35 $^c/_m$ Mächtigkeit ein. Weisse Glimmerschuppen, insbesonders reichlich an den Spaltungsflächen zeigt er auch hier.

Nur etwas weiter oben im *Valea-Bistricza,* jedoch am rechten Ufer des Baches, sehen wir gleichfalls eine derartige Schichtenreihe aufgeschlossen, nur sind dort die mit dem Schieferthone wechsellagernden Sandsteinbänke im Allgemeinen circa 15 $^c/_m$ mächtig, zuweilen werden sie aber auch mächtiger oder dünner. Die Schichten fallen auch hier flach, zwischen 10—15 Grad. Die Einfallsrichtung ist 4^h, jedoch zeigen sich auch flachere Wellungen.

Es sind diese Ablagerungen aus dem *Valea-Bistricza* auch in das westliche Gehänge dieses Thales hinauf zu verfolgen, wo wir am Wege des Rückens in kleineren Stücken bräunlichen bis grünlichen Sandstein sehen können, dann aber stossen wir, in südlicher Richtung vorgehend, auf bräunlichen, an einer Stelle selbst grauen, dünnen mergeligen Schieferthon, dessen feste Schichten unter 35 Grad nach 2^h 5° einfallen. Mit diesen Schiefern zeigen sich auch an dieser Stelle im frischen Bruche graue, kalkreiche, dünnplattige Sandsteine zwischengelagert, die Adern und Plättchen von Calcit besitzen. Hieroglyphen und von Wellenschlägen herrührende Falten sind an den letzteren auch hier zu sehen. Grössere Faltungen sind gleichfalls zu constatiren und ist weiter hinaufzu das Einfallen nach 23^h gerichtet.

Es ist kaum nöthig diese Beschreibungen weiter fortzusetzen, denn

ich kann erklären, dass unsere Schichten, mit der bisherigen gleichen petrographischen Ausbildung, auch noch weiter gegen Westen fortsetzen, wo sie gegen Westen hin durch die östliche Seite des oberhalb *Felső-Szelistye* sich erhebenden, durch älteren Sandstein gebildeten *Dealu-Paltyin* begrenzt werden, jedoch längs der nördlichen Seite desselben, wo gleichzeitig auch der rothe Thon zu constatiren ist, gelangen wir in das bei *Felső-Szelistye* mündende *Valea-Boljasa,* woselbst wir noch etwas nördlich von dem Seitengraben, der sich an der südlichen Seite des *Ruska*-Berges befindet, in der östlichen Seite des *Valea-Boljasa*-Baches auf graue, sehr feste Sandsteine mit reichlicherem Gehalte an feinem weissen Glimmer stossen, welche mit Säure berührt gar nicht, oder nur sehr schwach brausen. Diese, an ihren Spaltungsflächen weisse Glimmerschuppen in grosser Menge führenden Sandsteine sind in 6—12 $^c/_m$ mächtigen Schichten entwickelt, zwischen welche wenig mächtige graue, härtere schieferige Thonschichten gelagert sind. Der Sandstein besitzt ein ganzes Netz von Spalten und fand ich in einer der darin befindlichen Calcitadern auf kleine Flecken vertheilt auch schwarzes, theerartiges Bitumen.

An den Flächen des Sandsteines fehlen auch schwärzliche Kohlenfragmente nicht, sowie sich an den unteren Schichtflächen desselben auch Hieroglyphen zeigen. Das Einfallen der Schichten ist nach 22^h 10° gerichtet, unter einem Winkel von 75 Grad. Noch etwas weiter gegen das Liegende der soeben besprochenen Schichten können wir an der Mündung des kurz vorher erwähnten Seitenthales in einem kleineren Aufschlusse noch bräunliche, dünne Schiefer sehen, welche vielleicht noch ein Fragment unseres in Rede stehenden Niveaus bezeichnen, gleichwie wir aus dem bereits im vorhergehend Gesagten wissen, dass von hier hinaufzu noch weiter gegen Westen in geringem Maasse auch Stücke von rothem Schieferthon und grünlichem Sandsteine sich zeigen, gleichfalls nur als kleiner Fetzen, doch treffen wir hier im Allgemeinen nach allen Seiten hin bereits die Stücke des bräunlichen bis gelblichen, theilweise selbst feinconglomeratischen, bald dünnere, bald dickere Bänke aufweisenden Kreide-Sandsteines an.

Dass von hier noch weiter nach Westen, auf dem im Hauptthale der *Iza* folgenden näheren Gebiete die Ablagerungen der in Rede stehenden Gruppe nicht mehr an das Tageslicht gelangen, darauf habe ich bereits hingewiesen, gleichwie auch darauf, dass derartige Gebilde dann in dem begangenen Gebiete nur im *Valea-Jodului* wieder zu erkennen sind. In diesem letzteren Thale sehen wir am südwestlichen Ende der südwestlich von der Ortschaft *Jod* das rechte Ufer des dortigen Baches bildenden, *Fejes* genannten Höhe an beiden Ufern des Baches einen Aufschluss. Indem wir

hier namentlich das besser zugängliche linke Ufer untersuchen, sehen wir eine Serie grauer bis bräunlicher Sandsteine in 10—15 $^c/_m$ mächtigen Schichten, die indessen auch dünner werden, andererseits aber auch 40 $^c/_m$ Mächtigkeit erreichen und mit grauen, dünnen Schieferthon-Schichten wechsellagern. Die Sandsteine zeigen Hieroglyphen.

Die Schichten sind an beiden Ufern des Baches zu sehen; anfangs fallen sie unter 70° nach 22^h 10°, dann sogleich mit einem Winkel von 60° nach 15^h 5° und kurz darauf neigen sie sich unter 55° nach 24^h 5°; wir haben es mit Faltungen zu thun. Vom *Fejes* sowohl gegen Norden, als auch gegen Süden hin sind die Ablagerungen eine Strecke hindurch in der rechten Seite des Thales verdeckt, allein etwa einen Kilometer gegen Süden sehen wir das Gebirge sich rascher erheben und gleichzeitig hiemit stehen wir auch hier in der Zone unserer bräunlichen, dickbankigen, grobkörnigeren cretaceischen Sandsteine, während vom *Fejes* gegen Nordosten, d. i. in der Richtung von *Jod*, abwechselnd, die mit den *mediterranen* und *unter-oligocaenen* Ablagerungen vergesellschafteten obersten *eocaenen* Bildungen folgen.

Schliesslich bemerke ich nur noch, dass ich geneigt bin, auch jene Schichten dem Niveau der in Rede stehenden eocænen mittleren Gruppe zuzuzählen, welche dem Bohrthurme des Batizaer Thales gegenüber, im linken Ufer des Baches aufgeschlossen sind, und zu denen sowohl, als auch zu den Aufschlüssen des unteren Theiles des *Sajó-Polyánaer* Thales Herr Bergingenieur Julius Fabianski mich zu geleiten so freundlich war, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danke.

Dem genannten Bohrloche gegenüber ist ein grösserer Aufschluss zu sehen. Es wechsellagern in demselben dünnere und dickere, jedoch auch bis 30—35 $^c/_m$ Mächtigkeit erreichende, innen graue, aussen bräunlichgelbliche, weissglimmerige, thonige Sandsteine mit grauem, sandig-thonigem Schiefer, und fallen gegen 23^h unter 40 Grad. Der Sandstein beginnt hier bereits die Spuren von hieroglyphenartigen Zeichnungen zu zeigen.

Jenseits des Bohrloches, etwa 900 $^m/$ näher gegen Batiza, folgt gleichfalls im linken Gehänge des im Uebrigen inzwischen keinen Aufschluss zeigenden Thales ein zweiter Aufschluss und es erscheinen in diesem gleichfalls dünnere und dickere Sandsteinbänke mit schieferigen Schichten wechsellagernd. Die Schichten fallen daselbst nach 23^h 10°, unter einem Winkel von wenigstens 50 Grad. Es erlangt hier der Sandstein gegenüber dem Schiefer schon das Uebergewicht.

Hiemit erreichte ich zugleich den westlichsten Punkt, bis zu welchem ich die Ablagerungen der in Rede stehenden eocænen mittleren Gruppe verfolgte.

Indem ich das im Vorhergehenden Mitgetheilte überblicke, so glaube

ich, dürfte es nicht schwer fallen die Uebereinstimmung zu erkennen welche zwischen unseren hier besprochenen Ablagerungen und jenen Bildungen des mehrfach erwähnten *Borsaer* Beckens sowohl in petrographischer Hinsicht, als auch betreffs der stratigraphischen Position obwaltet, welche dort z. B. im obersten Theile des *Vissó*-Thales den untereocænen Kalken der *Gura-Funtini* aufgelagert folgen,* und welche Herr Dr. ZAPALOWICZ *strzolkaartige Schichten* nennt und bereits dem oberen Eocæn zuzählt (L. c. p. 464), oder aber nach mehrfacher Richtung auch mit jenen, welche der soeben genannte Autor aus dem *Csiszla*-Thale bekannt macht, als auf die Nummulitenkalke des *Piatra-Baicsi* folgend, aus dem Liegenden der dortigen oligocænen Bildungen (L. c. p. 467).

Im Liegenden unserer hier behandelten Ablagerungen sehen wir auch im *Iza*-Thale entweder die Nummulitenkalke, oder aber die aus dem vorigen Kapitel bekannten, theilweise rothen Mergelschiefer-Ablagerungen, in ihrem Hangenden aber folgt eine mächtige, hauptsächlich durch Sandsteine gebildete Ablagerung, zu deren Besprechung ich hiemit übergehe.

3. Eocäne obere Gruppe und Oligocän.

Die Ablagerungen, mit denen ich mich hier in erster Linie zu befassen habe, und insoweit diese Glieder der eocänen oberen Gruppe sind, werden hauptsächlich durch Sandsteine gebildet, welche im Allgemeinen dickbänkig, jedoch loser Natur sind und mit Säure betupft meist brausen, daher kalkhältig sind. Der Farbe nach sind sie grau, gelblich bis bräunlich und werden stellenweise auch fein conglomeratisch.

Es gibt Stellen, wo der Sandstein in dem loseren, fast zu Sand werdenden Materiale grosse kugelförmige, härtere Partieen aufweist, die aus demselben hervorragen. Dünnere, schöne glänzende Kohlenschnüre und Fetzen zeigen sich gleichfalls an mehreren Stellen.

Den Sandsteinen zeigen sich auch graue bis bräunliche, bald mehr mergelige, bald Schieferthonschichten zwischengelagert, doch gelangen diese nur örtlich zu verhältnissmässig grösserer Mächtigkeit, und spielen gegenüber den Sandsteinen eine untergeordnetere Rolle. Unbedeutende, schwache Schmitzen und Fetzen schöner Glanzkohle zeigt stellenweise auch der Schieferthon.

Diese Ablagerung, die auf bedeutende Mächtigkeit hinweist, enthält häufiger Spuren von Bitumen; ihr Liegendes bilden die oft Hieroglyphen führenden Ablagerungen der aus dem vorhergehenden Kapitel bekannten

* ZAPALOWICZ, l. c. p. 463.

eocänen mittleren Gruppe, oder aber, wo diese an der Oberfläche fehlen, treten deren Gesteine mit jenen der Kreide in unmittelbare Berührung, von denen sie schon ihre losere Beschaffenheit unterscheidet. In ihrem Hangenden folgt der meist hornsteinführende Menilitschiefer.

Ihre Verbreitung ist in unserem Gebiete eine sehr grosse, wie wir dies aus dem Folgenden sogleich sehen werden.

Auf dem von mir untersuchten und kartirten Territorium sah ich jenseits der Mündung des südöstlich von *Szacsal* befindlichen *Valea-Tyeilor*, gegen Osten hin am linken Ufer der *Iza* keine hierher gehörige Ablagerungen, denn was dort an der Oberfläche zu sehen ist, gehört älteren Bildungen an.

Von der Mündung des soeben genannten Thales gegen Westen hingegen sind über *Szacsal* gegen *Felső-Szelistye* die hierher gehörigen Schichten immer mehr entwickelt, doch kann ich bemerken, dass sie auf dem Gebiete des rechten Ufers der *Iza* gleichfalls in grossem Maasse verbreitet sind.

Südöstlich von *Szacsal* erscheinen am linksuferigen Abschnitte der *Iza* zwischen dem *Valea-Tyeilor* und *Valea-Karelor* die Spuren der hierher gehörigen Sandsteine auf schmalem Gebiete, zumeist schon durch ein gelbliches, sandig-thoniges Verwitterungsprodukt bedeckt, gleichwie diese gelbliche, sandige Lehmdecke von hier gegenüber, auf dem Territorium des rechten Ufers der *Iza* auch sehr verbreitet ist, was übrigens nach Dr. Zapalowicz's Beschreibung in der Gegend von *Borsa* bei dem von ihm ins Ober-Oligocän gestellten *Borsa-Sandstein* gleichfalls sich zeigt (l. c. p. 473).

Indem wir in das gegen Westen benachbarte *Valea-Karelor* übertreten, sehen wir dort in der westlichen Seite der Thalmündung, in unmittelbarer Nachbarschaft der Petroleum-Schurfanlage von Diener & Szarvasy, am linken Ufer des Baches, graue, mit Säure berührt etwas brausende, dünnere Schieferthone mit grauen, dickeren, gleichfalls kalkhältigen Sandsteinen wechsellagernd. Schwarze, glänzende, aber nur sehr schwache Kohlenstreifen zeigen sich gleichfalls. Die Schichten fallen anfangs nach 12^h 5°, mit etwa 60—62 Grad, doch übergeht die Schichtenreihe gar bald in die entgegengesetzte Einfallsrichtung und so beobachtete ich am rechten Ufer des Baches, wo die Schichten gleichfalls zu Tage treten, nur wenige Schritte bachaufwärts von dem einen Bohrloche bereits ein Einfallen gegen 24^h 5°, unter einem Winkel von 80 Grad.

Es ist klar zu sehen, dass wir es hier mit einer Faltung zu thun haben. Ausser den erwähnten schmalen Kohlenstreifen sind in diesem Aufschlusse auch Spuren von Theer und Erdpech zu sehen, gleichwie an den Schichten überhaupt ein starker Bitumengeruch zu verspüren ist.

Das Bachbett verräth weiter aufwärts zwar noch hie und da die Gegenwart der in Rede stehenden Schichtenreihe, allein das bedeutendere Bachalluvium und die Dammerde hindert jede weitere Beobachtung, und gewahrt man nur noch an einer Stelle an der östlichen Seite des Baches die Spuren einstiger Schürfung und besitzt der dortige aufgeweichte thonige Sand auch einen stärkeren Petroleumgeruch. Nach einer Mittheilung von SMILE FRUCHTER, Szacsaler Einwohners, der betreffs der dortigen Petroleumschürfungen als Betrauter fungirt, und der so freundlich war, mich an diese Stelle zu geleiten, wurde an dieser auch Ozokerit gefunden.[1]

Die Aufschlüsse an dieser Stelle lassen, wenigstens heute, bereits viel zu wünschen übrig, doch nicht weit von dem zuletzt erwähnten Punkte gelangen wir bereits zum Kilometerzeiger 54, wo wir den Aufbruch des in den vorhergehenden Kapiteln erwähnten tiefeocänen rothen Mergelschiefers antreffen, der unsere in Rede stehenden Schichten daselbst gegen Süden begrenzt, indem er zwischen diesen und den Hieroglyphen führenden Ablagerungen der noch weiter thalaufwärts vertretenen eocänen mittleren Gruppe neuerdings zu Tage tritt.

Bereits Dr. E. TIETZE[2] erwähnte die Stellung dieser rothen Mergelschiefer, deren Alter er vorläufig noch offen liess, zwischen den bei *Szacsal* anstehenden sandig-thonigen Bildungen und den im *Valea-Karelor* (Dr. E. TIETZE nennt dieses Thal *Val di Carne,* mir bezeichneten es die dortigen Bewohner als *Valea-Karelor*) weiter oben auftretenden eocänen Schichten, sowie gleich hier erwähnt sei, dass er ganz richtig auch bemerkte: «Das Vorkommen des Erdöls scheint sich jedenfalls in dem besprochenen Gebiet innerhalb der jüngeren Schichtenreihe, die sich am Iza-Thale, insbesondere auf dessen südlicher Seite, hinzieht, vorwaltend zu documentiren».[3]

Herr Bergdirector JULIUS NOTH,[4] der sich mit den Szacsaler Verhältnissen gleichfalls befasste, gedenkt der Kohlenspuren und Petroleum-Imprägnation der in der Gegend der dortigen Kirche beginnenden Sandsteine und Thone bereits gleichfalls, diese letzteren den *Libusa*-Sandsteinen zuzählend.

Laut dem durch ihn betreffs des Szacsaler Petroleumschurfgebietes publizirten Profile, sowie den hierauf bezüglichen wenigen Zeilen, betrach-

[1] Ich muss bemerken, dass auch A. GRULUS erwähnt, dass er zu Szacsal eine dünne Erdwachsschichte im Sandsteine beobachtete. (Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. XXXI. Jahrg. p. 487.)

[2] Dr. E. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1885 p. 344).

[3] Dr. E. TIETZE. l. c. p. 345.

[4] J. NOTH. l. c. p. 11, 12 und 14.

tet er die aus dem *Valea-Karelor* weiter oben erwähnte, durch ihren Bitumenhalt auffallende Serie von Sandsteinen und Schiefern als durch eine Aufbruchswelle der Schichten gegen Norden und Süden gedrängt, da er, wie Herr Noth mittheilt, an den Gegenflügeln des Sattels einestheils nördliches, gegen das *Valea-Karelor* zu aber südliches Einfallen beobachtete, während im Scheitel der in besagter Zeichnung figurirenden Antiklinale laut ihm mächtige blaue, im tiefsten Niveau rothe Schiefer gehoben erscheinen.

Heute ist hier in der Gegend der Mündung des *Valea-Karelor* etwas anderes, als die Faltung, welche ich von der Petroleum-Schurfanlage Diener & Szarvasy erwähnte, nicht mehr zu constatiren, sowie noch der Umstand, dass diese petroleumführende Ablagerung gegen Süden hin, bei dem Kilometeranzeiger 54 an den Fuss des tiefer-eocänen rothen Mergelschieferaufbruches sich anlehnt, so, dass es nahe liegt, zwischen der Faltung der in Rede stehenden petroleumführenden, gegen Norden befindlichen Ablagerung und dem Auftriebe des rothen Mergelschiefers am südlichen Rande derselben einen näheren Zusammenhang anzunehmen, mit einem Worte, diese beiden Erscheinungen auf eine und dieselbe bewegende Kraft zurückzuführen.

Auf die an der Mündung des *Valea-Karelor* aufgeschlossene Schichtenreihe wurden in unmittelbarer Nähe des Aufschlusses am Bache, die durch die Wiener Firma Diener und Szarvasy durchgeführten, theilweise auch noch heute sichtbaren Schurfarbeiten, die aber zur Zeit meiner Anwesenheit vollständig sistirt waren, nach der Mittheilung Herrn Samuel Fruchter's in dem Zeitraume 1883—1889 bewerkstelligt.

Nach den von Herrn Samuel Fruchter erhaltenen Mittheilungen drang Herr Rittmeister Ruiz, der die Schürfungen obbenannter Firma bei *Szacsal* seinerzeit leitete, an der Hauptstelle der Schürfungen, d. i. an der Hauptschürfungsanlage an der Mündung des *Valea-Karelor*, mit einem der Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von 700 Fuss vor, doch wurde, laut seiner Mittheilung, die Bohrung infolge irgend eines Unfalles eingestellt. Eben auch nach einer Behauptung Herrn Fruchter's zeigte sich das Petroleum in den Bohrlöchern bei der Hauptschurfanlage bereits in nicht grosser Tiefe, doch wurde es nach seiner Darstellung in den Tiefen zwischen 300—360 Fuss am reichlichsten angetroffen.

Von den an der Hauptanlage auch heute noch bestehenden und zu sehenden Bohrlöchern wurde das eine, nach seiner Mittheilung, bis zu einer Tiefe von 320 Fuss niedergestossen, und gab in 24 Stunden etwa $^3/_4$ des Inhaltes der Petroleumfässer üblicher Grösse.

Das in der Nähe dieses sichtbare Bohrloch drang bis zu einer Tiefe von 180 Fuss vor, und wurde aus demselben in 24 Stunden, nach Fruchter,

½ Fass Petroleum gewonnen und es ist diese Menge auch noch heute gewinnbar, denn das dunkle, an Theer erinnernde Rohpetroleum, das jedoch flüssiger als Theer ist, lässt sich auch heute noch pumpen.

Das benachbarte dritte Bohrloch lieferte nach FRUCHTER bei einer Tiefe von 120 Fuss täglich circa ⅓ Fass Rohpetroleum. Betreffs der *Szacsaler* Bohrungen und der mit diesen erreichten Resultate veröffentlichte übrigens in seiner öfters citirten Mittheilung auch Herr J. NOTH Daten (l. c. p. 12) und erwähnt derselbe bezüglich der Szacsaler Arbeiten auch Tiefen von 250 und 300 Meter, indem er bemerkt, dass die Bohrlöcher, welche in der Achse der durch ihn erwähnten Aufbruchswelle situirt wurden, in den oberen Horizonten auf Petroleum trafen, in den tieferen Niveaus aber auf blauen Thon stiessen; in einem Gutachten hingegen, welches gleichfalls von Herrn Bergdirector J. NOTH herrührt, und das Herr Baron B. v. ALVENSLEBEN in einem gedruckten Exemplare mir zur Verfügung zu stellen so freundlich war, werden als grösste bei den *Iza*-Thal Schürfungen erreichte Tiefe 250 Meter genannt,* was auf Fusse umgerechnet 790·94 Fuss ergibt und demnach auf etwas grössere Tiefe hinweist, als die weiter oben angeführten, vom Herrn FRUCHTER mir mitgetheilten Daten und für welche die Bürgschaft der Letztere übernehmen muss.

Herr SAMUEL FRUCHTER zeigte mir gelegentlieh meiner Anwesenheit in Szacsal gegen das östliche Ende des Dorfes zu, im Garten seines, in der Nähe des Kilometerzeigers 52 stehenden Hauses, gleichfalls eine, heute bereits fast unkenntlich gewordene Stelle, wo Herr Rittmeister RUIZ seinerzeit ein Bohrloch abteufte, das seiner Angabe nach eine Tiefe von 624 Fuss erreichte, aber ohne jeglicher Spur von Petroleum, und da, wie er sagte, die Dimension des Bohrloches zu klein gewählt war, so wurde es bei besagter Tiefe aufgelassen. Alle diese Daten verdanke ich, wie gesagt, der Freundlichkeit Herrn SAMUEL FRUCHTER's, der infolge seiner Verwendung bei den Schürfungen Gelegenheit hatte sich genügende Orientirung zu verschaffen, und obwohl ich nicht die mindeste Ursache habe an der Richtigkeit der Daten zu zweifeln, so versuchte ich dennoch auch meinerseits documentarischer, entscheidender Daten habhaft zu werden, doch konnten meine diesbezüglichen Schritte bei Herrn Baron B. v. ALVENSLEBEN, der sowohl über das Schurfgebiet von *Dragomérfalva*, als auch *Szacsal* gegenwärtig disponirt, trotz der jederzeit verbindlichen und ausserordentlichen Zuvorkommenheit des letzteren zu keinem Resultate führen, da das in seinen Händen befindliche diesbezügliche Materiale, nach seiner Angabe, gar keine sicheren Anhaltspunkte bot.

* J. NOTH. Gutachten und Beschreibung des Petroleum-Terrains der CARL DIENER und FRIEDRICH SZARVASY im Iza-Thale des Marmaroscher Comitates in Ungarn.

Im Jahre 1886 brachte auch die «Ungarische Montan-Industrie-Zeitung» eine kurze, *Szacsal* betreffende Mittheilung, welche die erste ölführende Lage in eine Tiefe von 90—100 Meter situirt, indem sie angibt, dass aus derselben täglich 1½ Barrel Rohöl gewonnen wurde; das gewonnene Rohöl wurde als ziemlich paraffinreich angegeben.*

Im Jahre 1889 veröffentlichte das soeben genannte Blatt einen Vortrag von Herrn J. Noth, welchen derselbe gelegentlich der Bohrtechniker-Versammlung in Budapest hielt, und es wird in demselben vorgebracht, dass man in *Szacsal* in einer Tiefe von 200 Meter auf sehr starke Gase und auf einen täglichen Oelzufluss von mehr als 100 Kilo stiess.**

Die Schichten der in Rede stehenden eocänen oberen Gruppe sind aus dem *Valea-Karelor* in westlicher Richtung in das gleichfalls bei *Szacsal* in das Thal der *Iza* einmündende *Valea-Bisztricza* zu verfolgen, und man sieht in den beiden kleinen Nebengräben, welche an der östlichen Seite der Mündung desselben einlaufen, und von denen der nördlicher gelegene als *Pliese*, der südlichere hingegen als *Pekure* bekannt ist, gleichfalls die Spuren von Schürfungen, die aber, wie ich hörte, nur in geringere Tiefe reichten, indem das eine Bohrloch im *Pekure* als 50 m/ tief bezeichnet wurde.

Im *Pliese* schürfte an zwei Stellen ebenfalls die Firma Diener und Szarvasy, im *Pekure* hingegen der Unternehmer Sarg auf Petroleum auf Grundlage der auch dort sich zeigenden Spuren.

Sowohl im *Pliese*, als im *Pekure*, gleichwie auch auf dem noch weiter westlich die westliche Seite des *Valea-Bisztricza* bildenden Gebiete, treten aber unsere Schichten nicht wie im *Valea-Karelor*, mit den rothen Mergelschiefern in Berührung, sondern lagern auf ihrem normalen Liegenden, auf den hieroglyphenführenden Ablagerungen der eocänen mittleren Gruppe, mit denen sie bis zu dem von hier noch weiter westlich befindlichen *Valea-Boljacza* fast ununterbrochen in Berührung sind.

In der östlichen Seite des *Pekure* sieht man grauen, losen Sandstein, auf der Lehne aber liegt diluvialer Schotter. Die in Rede stehenden, zwischen *Szacsal* und *Felső-Szelistye* abgelagerten Schichten zeigt das Thal der Iza selbst am besten aufgeschlossen, namentlich das linke Ufer derselben, dem wir daher hiemit auch folgen.

Indem wir von der Mündung des *Valea-Bisztricza* an längs des Laufes der *Iza* abwärts gehen, sehen wir gegenüber der Kirche gar bald einen Aufschluss, der infolge der Steilheit des Ufers nicht überall leicht

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. Budapest, 1886. II. Jahrg. p. 187. Die Petroleumbohrungen in Szacsal.

** J. Noth. Bohrungen auf Petroleum in Ungarn. (Ungarische Montan-Industrie-Zeitung. 1889. V. Jahrg. p. 108.)

zugänglich ist. Wir treffen daselbst graue bis bräunlichgelbliche Sandsteine, deren Mächtigkeit auch einen Meter übertrifft. Oben im Gehänge, gegen die Mitte des Aufschlusses, fallen die dickbänkigen Sandsteine gegen 21^h zu, und zwar mit etwa 20 Grad, während wir unten, im nördlichen Flügel unter einem Winkel von 30 Grad ein Einfallen gegen 24^h 10° beobachten; in dem gegen die Mündung der *Bisztricza* sich entwickelnden südlichen Flügel hingegen ist das Einfallen gegen 15^h 10° gerichtet, mit etwa 30 Grad.

Hier gegenüber der Kirche von *Szacsal* verräth sich demnach thatsächlich eine sattelförmige Biegung. Diesen Sattel kannte schon Herr NOTH sehr gut, da er in seinem oberwähnten Gutachten desselben erwähnt, woselbst er gleichzeitig eines der von ihm zum Abteufen empfohlenen Bohrlöcher hierher gestellt wissen wollte.*

Die Sandsteine, welche in diesem Sattel erscheinen, sind bald fester, bald loserer Natur; mit Säure berührt brausen sie, sind daher kalkhältig. Sie sind mittelgrobkörnig, besitzen weisse Glimmerblättchen und auch graue mergelige Schieferthon-Zwischenlagen.

Diese Sandsteine sind übrigens am rechten Ufer der *Iza*, unmittelbar unter der Kirche, gleichfalls zu sehen.

Indem wir von diesem, gegenüber der Szacsaler Kirche entwickelten Sattel das linke Ufer der *Iza* nach abwärts verfolgen, ist eine Weile kein Aufschluss zu sehen, jedoch nur etwas jenseits des folgenden Wasserabsturzes, noch etwas vor der Tucherzeugungsstelle, stossen wir auf graue bis bräunliche Sandsteine, die mit Säure berührt gleichfalls brausen und mit grauen, mergeligen Schieferthonen oder loseren thonigen Sandsteinen wechsellagern. Manche der Bänke des Sandsteines werden hier auch dünner, 10—15 %m; und es fallen die Schichten unter einem Winkel von 35 Grad gegen 24^h ein.

Der Sandstein ist an dieser Stelle sehr fest, und es entbehrt derselbe auch der hieroglyphenartigen Zeichnung nicht, sowie ich hier weiters Spuren von Glanzkohle sah.

Das linke Ufer der *Iza* ist von hier noch weiter abwärts mit Gebüschen und Dammerde bedeckt und das Wasser des Flusses bespült unmittelbar das Ufer, wesshalb der Fussweg auch höher oben im Gehänge führt, allein an der Mündung des gegen Nordwesten folgenden *Fata csini*-Grabens treffen wir abermals grauen bis bräunlichgelblichen, dickbankigen, mittelgrobkörnigen Sandstein an, dessen anstehende Bänke unter 30° nach 23^h 5° einfallen.

* J. NOTH. Gutachten und Beschreibung des Petroleum-Terrains der Carl Diener u. Friedrich Szarvasy im Iza-Thale des Marmaroscher Comitates in Ungarn. Pag. 3.

Weiter längs des Laufes der *Iza,* folgen im Flussbette mittelgrobkörnige Sandsteinbänke, die zu plattiger Aufwitterung geneigt sind und es fallen auch diese mit 30 Grad nach 23^h 5°. Mergelige Schieferthon-Zwischenlagen fehlen in geringerem Masse auch hier nicht.

Nach einer kleineren, keine Beobachtung zulassenden Unterbrechung sehen wir an der Mündung des *Valea-lárga,* bei dem Wasser der *Iza,* noch immer graue bis bräunlichgelbliche, selbst rostiggefärbte, mittelgrobkörnige Sandsteine, wie die früheren, die auch hier 30—35 $^c/_m$ dicke Bänke bilden, doch gewahrt man auch solche, die über einen Meter mächtig sind.

Mit Säure berührt braust der Sandstein und wechsellagert derselbe auch hier mit grauen bis bräunlichen, etwas mergeligen Schieferthon-Zwischenlagen, indem er mit 20 Grad nach 22^h 5° einfällt.

Von hier angefangen können wir die Sandsteinbänke noch an einigen Punkten im Iza-Bette sehen, indem sie für das Wasser des *Iza*-Flusses kleine Katarakte bilden.

Wir stehen hier in der Gegend des Kilometerzeigers 49, und sehen unsere Sandsteine auch auf der rechten Seite des Iza-Thales, neben dem Fahrwege, gut aufgeschlossen.

Der der Farbe nach auch hier graue bis bräunliche Sandstein zeigt sich an dieser Stelle selbst in Bänken von über 2 $^m/$ Mächtigkeit, indem er mit bläulichgrauen bis bräunlichen Schieferthon-Zwischenlagen wechsellagert, in deren einer ich auch schmale Bänder von Glanzkohle sah. Manche Theile der Sandsteinbänke werden feinconglomeratisch, da diese auch linsengrosse Körner enthalten. Die Bänke fallen hier mit 20 Grad gegen 21^h, etwas weiter gegen Nordwesten aber fallen dieselben nach 22^h 10°.

Nach dieser Abschweifung zum linken Ufer der *Iza* zurückkehrend, sehen wir vom ersten Seitenthale angefangen, welches gegen Westen jenseits des *Valea-Retyityisului* folgt, noch immer graue bis bräunlichgelbliche Sandsteinbänke, welche mit grauen, mergeligen Schieferthonen wechsellagern, welche an der Mündung des soeben erwähnten Seitenthales unter 15° nach 22^h 10° einfallen, weiter unten, vom Wasser der *Iza* bespült, selbst 24^h 5° fallend.

Ich sah hier an einer Stelle zwischen den Sandsteinen auch eine gröbere, feinconglomeratische Varietät, und bemerke gleichzeitig, dass in diesem Theile unseres Profiles längs der Iza Erdrutschungen sich zeigen. Indem wir uns dem noch weiter westlich gelegenen *Valea-Tatárului* nähern, liegen Blöcke dicker Sandsteinbänke herum, und bald nach diesen sind graue bis bräunlichgelbliche, gleichfalls mächtige, bald festere, bald losere Sandsteinbänke zu beobachten, welche graue bis dunkelgraue, sandig-thonige Zwischenlagen besitzen und mit 15 Grad nach 19^h verflächen.

Während die in den vorangegangenen Zeilen erwähnten, auch selbst in beträchtlich mächtigen Bänken auftretenden Sandsteinablagerungen mit Schieferthon-Zwischenlagen, von dem Sattel gegenüber der *Szacsaler* Kirche angefangen und in nordwestlicher Richtung vorschreitend, im Allgemeinen ein gegen Norden bis Nordwesten gerichtetes Einfallen zeigen, in der Regel mit einem flacheren (15—35°) Einfallswinkel, ändert sich westlich von dem obgenannten *Valea-Tatárului,* eben auch an der westlichen Seite des am linken Ufer des Iza-Thales folgenden ersten Grabens dieses Verhältniss.

Es tritt zwar auch dort noch ein dem Vorhergehenden ähnlicher, sehr dickbankiger Sandstein vor uns, doch fällt derselbe bereits 8^h 10° und zwar mit einem Winkel von 75 Grad.

Weiter gegen *Felső-Szelistye* vorschreitend, können wir eben auch gegen Südosten, d. i. 10^h 5° einfallende, graue bis bräunlichgelbliche, 80 $^c/_m$ dicke Sandsteinbänke in steiler Stellung sehen, die auch hier mit dunkelgrauen, sandig-thonigen Schieferthonen wechsellagern, und gegen das Liegende derselben erscheinen, durch das Wasser der *Iza* bespült und demnach unnahbar, selbst Meter Dicke überschreitende, dickbänkige, graue, mit Säure berührt etwas brausende, lose Sandsteine mit Schieferthon-Zwischenlagerungen wechselnd. Das Einfallen ist mit etwa 65 Grad gegen 8^h 5° gerichtet. Nur etwas weiter gegen Westen von hier, wurde in der mit dem schiefrigen Thone wechsellagernden, sehr schwach bituminösen Geruch besitzenden Sandsteinserie auf Petroleum geschürft, gleichwie hier auch die Spuren von Glanzkohle nicht fehlen. Der graue bis gelbliche Sandstein ist noch weiter gegen Westen hin zu verfolgen, wobei derselbe auch eine schichtungslose, massige Entwickelung erlangt, doch wird er dann wieder bankig und fällt sehr steil, d. i. mit 75 Grad gegen 6^h 5° ein.

Bei der längs der Iza abwärts folgenden Felső-Szelistyeer Mühle erlangen die Ablagerungen eine thonigere Ausbildung, gleichzeitig sind sie dünngeschichtet und stehen sehr steil. Nur etwas gegen Westen sehen wir abermals die grauen bis bräunlichen Schieferthone, mit denen aber graue, lose Sandsteine auftreten, welch' letztere gegen das Hangende häufiger erscheinen und dickbankig sind. An dieser Stelle erscheinen an der Grenze der thonigeren- und Sandstein-Zone, jedoch auch im dickbankigen Sandsteine selbst, schwarze, schwache kohlige Streifen und Bitumengehalt, was schon der Petroleumgeruch verräth. Die Schichten fallen unter 45° nach 15^h 10° ein, doch beobachtete ich sogleich auch ein Einfallen gegen 12^h 10°.

Nur etwas noch weiter fallen die Schichten bereits nach 19^h 5°, unter einem Winkel von 65 Grad, und es zeigt der Aufschluss an dieser Stelle grauen, losen Sandstein mit schmalen schieferigen Thon-Schichten, sowie mit Thoneisenstein in Knollen und Bändern.

In diesem letzten Theile unseres Profiles stehen wir einer sattelförmigen Ausbildung gegenüber, welche übrigens auch schon Herr J. Noth beobachtete, da ich aus dem einen der von Herrn Baron B. v. Alvensleben zur Verfügung gestellten, oberwähnten Gutachten ersehe, dass er in demselben von *Felső-Szelistye,* vom linken Ufer der *Iza,* und zwar aus der Nähe der dortigen obersten Mühle, die antiklinale Emporschiebung der Schichten erwähnt, sowie er auch der dort sich zeigenden flüssigen Ölspuren gedenkt.*

Ebenauch an dem soeben zitirten Orte hält Herr Noth die zwischen *Szacsal* und *Felső-Szelistye* entwickelte, am linken Ufer des *Iza*-Thales aufgeschlossene und hier weiter oben bekanntgemachte Schichtenreihe im Allgemeinen für *Ober-Eocän* oder *Oligocän,* insoferne er unter Anderem sich folgendermassen äussert: «Bis *Szelistye* kommen an den Thal-Gehängen obereocene und oligocene, grobbankig und plattig entwickelte Sandsteine und blättrige Schiefer vor, welche flach gegen Norden fallend, von Osten nach Westen streichen ($7·5^h$ bis 8^h)».

Indem ich von der nach meinen Beobachtungen betreffs der Streichungsrichtung sich ergebenden kleinen Abweichung absehe, will ich durchaus nicht an der Möglichkeit dessen zweifeln, dass bei der Nähe der neogenen Schichten und der gleichfalls eben nicht mehr grossen Entfernung des hornsteinführenden Menilitschiefers (nördlich von Felső-Szelistye, in der Gegend des *D.-Csetatyel*) in der zwischen *Szacsal* und *Felső-Szelistye* entwickelten, entlang des linken Iza-Ufers hier bekannt gemachten Schichtenserie wir es theilweise, und so namentlich in der unmittelbar bei *Felső-Szelistye* bekanntgemachten, vielleicht mit dem Oligocän, dann aber natürlich mit dem Unter-Oligocän zu thun haben; doch sehe ich hier nicht die Möglichkeit dessen geboten, einen derartigen eventuell unteroligocänen Theil von dem ober-eocänen zu trennen, wesshalb ich auch die ganze Schichtenreihe zusammengefasst, als der eocänen oberen Gruppe angehörend ausschied, umsomehr, da ich Hornsteinführung bei *Felső-Szelistye* nur in der Gegend des gegen Norden hin sich erhebenden *Dealu-Csetatyel* beobachtete, nicht aber unten, längs des Laufes der *Iza.*

Ich will hier gleichzeitig bemerken, dass Herr Dr. E. Tietze** in einer seiner Mittheilungen betreffs der bei *Szacsal* beschürften petroleumführenden losen Sandsteine und Schiefer sich dahin äussert, dass er bezüglich

* Auszug aus dem Gutachten des Herrn Geologen Julius Noth, Petroleum-Ingenieur in Barwinek (Galizien). Geologisch-bergmännische Aufnahme des Schurfterrains und Petroleum-Schürfungen in Szelistye, Dragomir-Szacsal und Umgebung, sowie Betriebsplan zur Fortsetzung der Schurfarbeiten. (Barwinek, Anfang September 1885.)

** Dr. E. Tietze. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1885. Pag. 343.

dieser vorläufig nicht mit Sicherheit entscheiden möchte, ob sie noch zu der weiter westlich, namentlich am Südrande des Iza-Thales entwickelten miocänen Salzformation oder schon zum Oligocän gehören. Ihr Habitus ist, wie er sagt, wohl ein etwas älterer, als der der Schichten der Salzformation, allein derselbe stimme auch nicht vollständig mit den ihm bekannten Varietäten der oligocänen Sandsteine überein, indem er auch neuerdings darauf hinweist, dass in dieser Gegend die Grenzen zwischen Miocän und Oligocän etwas verwischt sind.

Die miocäne Salzformation, insoferne diese nämlich in unserer Gegend mit Dacit-Tuffen in inniger Verbindung auftritt, überschreitet nach meinen Erfahrungen *Felső-Szelistye* gegen Osten nicht, in dem von mir im Vorhergehenden als eocäne obere Gruppe zusammengefasten Schichtencomplexe würden wir das Materiale der Dacit-Tuffe vergeblich suchen, so wie ich weiters auch darauf hinweisen kann, dass weiter nach Westen, so zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha,* oder aber auch im Thale von *Jód,* sich Ablagerungen zeigen, welche den Schichten der im Vorhergehenden behandelten eocänen oberen Gruppe ähnlich und meiner Ansicht nach mit diesen gleichalterig sind, dort aber, wenigstens die typischen, hornsteinführenden Menilitschiefer im Hangenden dieser Schichten auftreten.

Schliesslich ist es nicht unbekannt, dass Herr Noth aus der Gegend von *Szacsal,* aus dem *Valea-Kirligata,* wie ich hierauf noch zurückkehren werde, auch *Nummulitenfunde* erwähnt, die Gesteine dieses Fundortes aber zufolge ihrer Situirung ins Hangende der bei *Szacsal* auf Petroleum beschürften Schichten gehören.

Indem ich nach dieser kleinen Abschweifung zu unserer, zwischen *Szacsal* und *Felső-Szelistye* am linken Ufer des Iza-Thales aufgeschlossenen Schichtenreihe zurückkehre, kann ich bemerken, dass wir mit den hangendsten Gliedern derselben gleichzeitig an die Mündung des bei *Felső-Szelistye* mit dem Thale der *Iza* sich vereinigenden *Valea-Boljásza* gelangten.

In dieses letztere einlenkend und somit gegen Süden schreitend, stossen wir etwas südlicher als der auf den Szelistyeer *Dealu-Paltyin* führende Weg beginnt, in einem Nebengraben an der östlichen Seite des Thales, auf aussen gelblichen, mit Säure berührt etwas brausenden, mittelfeinkörnigen losen Sandstein, der dort in mächtigen, dicken Bänken auftritt, inzwischen mit grauen, weissglimmerigen, sandig-mergeligen, jedoch nur geringmächtigen (8—10 %m) Schieferschichten, während die Bänke des Sandsteines $1^1/_2$—2 m/ und noch mehr mächtig sind.

Diese hauptsächlich aus Sandstein bestehende Bildung fällt dadurch auf, das sich aus ihr bei Eintritt der Verwitterung Riesenkugeln und unregelmässig geformte Knauer ausscheiden.

Die Bänke fallen an dieser Stelle gegen 22^h 10°, unter einem Winkel von 60 Grad und treffen wir unseren Kugelsandstein auf dem Wege des das *Boljásza*-Thal gegen Osten begrenzenden Rückens gleichfalls, wo er unter 50 Grad nach 24^h 5° einfällt. Hier wird der Sandstein in manchem seiner Theile selbst feinconglomeratisch.

Im *Valea-Boljásza* stossen wir jenseits der Kugelsandsteine, noch weiter gegen Süden, im Bachbette auf im frischen Zustande graue, sonst gelbliche, dickbankige, weissglimmerige Sandsteine, in denen ich auch einen Thoneisenstein-Knollen beobachtete, sowie das aus ihnen sickernde Wasser Eisenoxydhydrat absetzt.

Noch weiter gegen Süden erscheinen schliesslich in nicht grosser Entfernung die theerartiges Bitumen enthaltenden, Hieroglyphen führenden Sandsteine, von denen ich in dem vorhergehenden Kapitel sprach, dort stehen wir daher bereits in unserer eocänen mittleren Gruppe, jenseits welcher dann der kretaceische Sandstein auftritt.

Der hier aus dem *Boljásza*-Thale bekannt gemachte, lose, durch seine Riesenkugeln auffallende Sandstein erinnert mich sehr an jene, gleichfalls losen Sandsteine, welche Dr. Victor Uhlig aus den west-galizischen Karpathen aus der oberen Partie des Eocän, aus der Nähe des dieselben dort überlagernden Menilitschiefers erwähnt, und bezüglich deren er bemerkt, dass man sie nach den aus ihnen hervorragenden Kugeln Kugelsandsteine nennen könnte ; * sowie indessen auf solche kugelige Sandsteinbildungen im Gebiete der Karpathen bereits auch andere, so C. M. Paul und Dr. E. Tietze** aufmerksam machten, so kann ich auch bemerken, dass derartige Bildungen auf dem Gebiete der *Iza* auch noch an anderen Orten vorkommen, wie wir dies im folgenden sehen werden.

Bevor wir unsere in Rede stehenden Ablagerungen aus dem *Valea-Boljásza* auf die weiter gegen Westen liegenden Gebiete hinüber verfolgen, will ich auch auf den zwischen *Felső-Szelistye* und *Szacsal* sich dahinziehenden Saumtheil des rechten Iza-Ufers einen Blick werfen, indem ich früher noch auf die Steilheit aufmerksam mache, mit welcher unsere Schichten laut dem früheren in dem unmittelbar bei *Felső-Szelistye* am linken Ufer der *Iza* befindlichen Aufschlusse im Allgemeinen erscheinen, wesshalb ich diese Stelle, trotz seiner Bitumenspuren, für Schürfungen nicht empfehlenswerth ansehen kann. Felső-Szelistye gegen Norden gegenüber, bildet auf dem rechtsuferigen Gebiete der *Iza*, der *Gruju Ruszului*

* Dr. Victor Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1883. XXXIII. Bd. Pag. 466.)

** C. M. Paul u. Dr. E. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1879. XXIX. Bd. Pag. 247.)

genannte Berg das westliche Gehänge des *Dragojásza*-Thales, woselbst weisser bis grünlicher Dacit-Tuff zu sehen ist, mit dem wir den östlichen Endpunkt der neogenen Bildungen auf unserem Gebiete erreichten. Indem wir diesen Biotit und Quarzkörner führenden Tuff gegen Norden überschreiten, können wir uns gar bald an der sich erhebenden Gebirgslehne davon überzeugen, dass dort unter der neogenen Decke abermals die gelben Sandsteine mit Kugelausscheidungen zu Tage treten. Noch weiter aufwärts gegen den Dealu-Csetatyel vorgehend, erscheinen bräunliche Schiefer auseinandergewittert, die braune Hornsteinführung verrathen. Hier gelangten wir daher bereits in das Niveau der Menilitschiefer. In der Höhlung eines Stückes dieser hornsteinführenden Schiefer beobachtete ich auch schwarzes, theerartiges Bitumen.

Dieser hornsteinführende Menilitschiefer wird hier einestheils von grünlichen Dacittuffen, anderntheils gegen Nordwesten durch die Amphibolandesit-Conglomerate (mit wenig Biotit) des *Dealu-Csetatyel* begrenzt, indem gegen Südosten, tiefer im Gehänge, der kugelführende Sandstein figurirt.

Von hier in südöstlicher Richtung gegen Szacsal, sind die Sandsteine, wenn auch nicht mehr mit kugelförmiger Ausbildung, so doch auf Schritt unnd Tritt zu constatiren. Von den am rechten Ufer der *Iza*, in der Gegend des Kilometerzeigers 49 sichtbaren, mächtigen Sandsteinen sprach ich schon weiter oben. Die grauen, gelblichen bis bräunlichen Sandsteine mit schieferigen Thonzwischenlagen verrathen von dort gegen Norden noch an unzähligen Stellen ihr Vorhandensein unter der gelben, sandig-thonigen Decke, so dass man dies hier kartographisch gar nicht ausscheiden kann.

Betreffs des Einfallens kann ich bemerken, dass dieses zwischen West-Nordwest und Nord-Nordwest schwankt, und nur unmittelbar bei Szacsal beobachtete ich auch ein Einfallen mit 1^h und 1^h 10°, und zwar unter einem Winkel von 35 und 40 Grad.

Dieser letztere Umstand zeigte sich gegen das westliche Ende von Szacsal zu, an der Mündung jenes Grabens, dessen oberster Theil unter dem Namen *Csicsera* bekannt ist. Dort treten die Sandsteine in der Form einer Felswand zu Tage. Es bildet dort der graue bis bräunliche Sandstein Bänke von Meterstärke, doch gibt es darunter auch solche, die bis auf 10—15 ᵐ/ₘ Mächtigkeit herabsinken. Zwischenlagen von grauem Schieferthon fehlen gleichfalls nicht und beobachtete ich in einer derselben auch ein schmales Band von Glanzkohle.

Der Sandstein der Csicsera-Gegend zeigt ausserdem zahlreiche Klüfte nach verticaler Richtung, wodurch er auf grössere Stücke getheilt erscheint, die von ihren ursprünglichen Stellen schliesslich herabstürzend,

den Fuss der Felswand in riesen Stücken bedecken. Manche Theile des Sandsteines werden auch fein conglomeratisch.

Indem wir von hier gegen Osten vorschreiten, können wir unsere grauen bis bräunlichen Sandsteine auf dem Wege des *Dealu-Beresze*-Rückens, auf der Wasserscheide zwischen der *Iza* und *Vissó*, in grösseren Blöcken herumliegen sehen, jedoch ist dort die Verbreitung der gelben, sandig-thonigen Verwitterungsdecke gleichzeitig auch eine grössere.

Ich wünsche nur noch des gegen das östliche Ende von Szacsal, eben auch in der nördlichen Lehne des *Iza*-Thales gelegenen *Valea-Kirligata* genannten Grabens kurz zu gedenken, da Herr Noth aus diesem Graben seinen Numulitenfund erwähnt.* Auch ich besuchte das *Valea-Kirligata*, doch so sehr ich es auch bedauere, war ich meinerseits nicht im Stande trotz all meines Bestrebens *Nummuliten* zu finden. Ich beging die durch Herrn Noth in seiner zitirten Mittheilung als Fundort bezeichnete Kat. Parz. Nr. 7006 (der ungarische Text schreibt Nr. 7606, das deutsche Originale 7006) rings herum, doch ist dort anstehender Sandstein und Schiefer überhaupt nur mehr im Hauptgraben zu sehen, und auch dort nur in geringen Aufschlüssen und so konnte ich die Nummuliten überhaupt ganz und gar nicht treffen. Das Einzige was ich fand, und zwar in dem Hauptgraben, war ein Bryozoen-Stück. Ich muss daher annehmen, dass der durch Herrn Noth seinerzeit entdeckte Fundort nunmehr bedeckt ist.**

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest 1885. Pag. 11.

** Herr Noth zitirt den den Fundort der von ihm gesammelten Nummuliten bildenden Graben in seiner oberwähnten Mittheilung unter dem Namen «*Cinligeti*», Dr. E. Tietze hingegen gebraucht, indem er von diesen Funden spricht, die Bezeichnung «*Draganela*» (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885. Pag. 345). Als ich bei meiner Anwesenheit in *Szacsal* unter den soeben genannten beiden Namen nach dem fraglichen Graben mich erkundigte, konnte ich denselben zu meiner Betroffenheit weder unter dem Namen «*Cinligeti*», noch unter jenem von «*Draganela*» eruiren, den die von mir befragten, die Gegend übrigens ausgezeichnet kennenden Personen wussten von dem Vorhandensein eines diesen Namen führenden Grabens in der Gegend von *Szacsal* nichts. Es blieb daher nichts übrig, als die Lage der durch Herrn Noth citirten Kat. Parc. auf der Besitzstandskarte zu eruiren, was auf meine Bitte Herr Franz Graczi, Szacsaler Lehrer zu bewerkstelligen so freundlich war, wofür ich ihm daher auch Dank schulde. Hiebei ergab es sich, wie ich mich auf Grundlage der im Besitze der Gemeinde befindlichen Karte selbst überzeugen konnte, dass der fragliche Graben auf der Karte die Bezeichnung «*Cirligeti*» trägt, was aber richtig «*Chirligeti*» hätte hingeschrieben werden müssen. Jetzt war das Ganze mir schon verständlich, und dass in der oberwähnten Mittheilung Herrn Noth's infolge eines Druckfehlers der auch auf der Karte der Gemeinde falsch geschriebene «*Cirligeti*» Name in «*Cinligeti*» umgewandelt wurde, und da nebstbei auch die nicht richtige Orthographie der Karte verblieb, der auf der Besitzstandskarte eigentlich als «*Chirligeti*» anzugeben gewesene Graben

Indem wir nach diesem in die Gegend von *Felső-Szelistye* zurückkehren, sehen wir von dort gegen *Dragomérfalva* die durch die Schichten der eocänen oberen Gruppe eingenommene Zone in der uns besonders interessirenden linksuferigen Gegend der *Iza* an der Oberfläche aber auch thatsächlich immer mehr sich verschmälern, denn erstens tritt dort das Neogen als Decke auf, zweitens aber treten, wie wir wissen, die Sandsteine der Kreide immer mehr gegen Norden vor.

Im oberen Theile des von *Dragomérfalva* gegen SO. befindlichen *Valea Furului* sehen wir jenseits des Neogen gelblichen Sandstein in Gesellschaft von dunklen Schiefern, welche dort gegen 13ʰ 5° einfallen und die, wie es scheint, noch zu unserer Gruppe gehören und vielleicht auch einige noch weiter gegen Norden sich zeigende Spuren. In dem benachbarten Kelemenyásza, oder aber in dem noch mehr gegen Westen folgenden *Valea Baiku* sind die Vertreter unseres Niveaus gleichfalls nur schwieriger nachzuweisen, namentlich in dem zuletzt genannten, falls wir nicht jenen gelblichen, loseren, mittelgrobkörnigen Sandstein als unserem Niveau angehörig betrachten, wie ich es meinerseits glaube, der am linken Ufer des *Baiku*, am Fusse des Beginnes des steiler ansteigenden Gebirges, in unmittelbarer Nähe des mit den dort sich zeigenden neogenen, grauen, mergeligeren Schichten in innigem Verbande auftretenden grünlichen Dacit-Tuffes, weiter oben im Gehänge, in einem kleinen Aufschlusse sich zeigt.

Der losere Sandstein, aus dem auch hier einzelne festere Blöcke herausstehen, erscheint steil aufgestellt, das Streichen der Schichten ist gegen 10ʰ gerichtet, der Einfallswinkel beträgt wenigstens 85°.

Indem ich von den jüngeren alt-tertiären Ablagerungen des bei Dragomérfalva befindlichen *Kelemenyásza*, sowie des von diesem gegen Osten liegenden *Valea-Furului* bei dieser Gelegenheit nicht spreche, da ich noch Gelegenheit haben werde mich mit diesen in der Folge zu befassen, wenden wir uns jetzt directe gegen Nordwesten, um uns vor Allem mit den zwischen *Konyha* und *Dragomérfalva*, am linken Ufer der *Iza* sichtbaren Verhältnissen bekannt zu machen.

Zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha* bildet das linke Ufer der *Iza* ein steiles Gehänge, das zu oberst Schotter bedeckt, da sich dort eine breitere Terrasse entwickelte, die einerseits gegen Konyha, andererseits gegen das *Valea Baiku* hin zu verfolgen ist, indem sie durch groben Schotter bedeckt wird und ihr Entstehen dem ehemaligen Laufe des

was nach unserer eigenen Aussprache geschrieben *Kirligeti* entspricht, unter dem in Herrn NOTH's Mittheilung vorkommenden Namen «*Cinligeti*» in der That nicht zu eruiren war. Mit einem Worte, der fragliche Graben ist bei Gebrauch des Wortes *Valea* nur als *Valea Kirligata* bekannt.

Wassers der Iza und theilweise jenes des *Valea Baiku* verdankt. Eben auch eine derartige, jedoch tiefer gelegene Schotter-Terrasse entwickelte sich am Fusse der soeben genannten, an der westlichen Seite des *Valea Baiku*, von *Dragomérfalva* gegen Südwesten, die vom Bache des *Baiku* herstammt. Indem wir vom nordwestlichen Ende *Dragomérfalva*'s eben auch in dieser Richtung zum linken Ufer der *Iza* gehen, treffen wir dort gleich beim ersten der dort in die Schotter-Terrasse eingeschnittenen, kleinen Gräben, der unter dem Namen *Ruzsinosza* bekannt ist, auf miocäne Ablagerungen, und es bilden diese von hier an in einer Längserstreckung von 700 m/ das steile Ufer, oben von dem Schotter der Terrasse bedeckt.

Wir können dort grobkörnigere, dacittuffige (Biotit und Quarz führende) Sandsteine sehen, welche mit grauen bis gelblichen mergeligen Schichten in inniger Verbindung auftreten.

Es sind in den gröberen, dacittuffigen Sandsteinen auch grünliche Schiefereinschüsse zu beobachten, wodurch das Gestein auch ein breccienartiges Aussehen erhält. Die mergeligen Schichten führen sehr zahlreich Foraminiferen, und zwar überaus vorwiegend *Globigerinen*. Härtere, kieselsäurereichere, zwischengelagerte Schichten von gelblicher bis weisslicher Farbe erscheinen daselbst gleichtalls.

Die ganze Schichtenfolge ist gut geschichtet und es zeigt sich die grünliche Färbung bei den hier zwischengelagerten Dacit-Tuffen mehrfach.

Die Gesteine dieses Aufschlusses geben, mit dem Hammer angeschlagen, einen sehr unangenehmen bituminösen Geruch, den ich bei den dacittuffigen Gesteinen übrigens auch an anderen Stellen wahrnahm und welcher Geruch von jenem der petroleumführenden Sandsteine dieser Gegend abweicht, welch' letzterer bei Weitem nicht so abstossend ist. Das Einfallen ist in der östlichen Seite der Mündung des besagten *Ruzsinosza*-Grabens, wo ich in den Mergeln, wie gesagt, sehr viele Foraminiferen fand,* nach 12^h 10° gerichtet, mit einem Winkel von 35 Grad; von hier längs dem Laufe des Ufers gegen Nordwesten vorgehend, fand ich das Einfallen zwischen 13^h 10° und 15^h gelegen, während der Einfallswinkel sich zwischen 30—40 Grad bewegte.

Indem wir diesen kurzen Streifen der miocänen Ablagerungen längs

* Herr August Franzenau war auf meine Bitte so freundlich, sowohl die foraminiferenreichen miocänen Mergel der Mündung des *Ruzsinosza*-Grabens, als auch ein Stück eines zweiten, gleichfalls foraminiferenreichen Mergels von einem änderen, von der Mündung des *Ruzsinosza*-Grabens etwas weiter gegen Nordwesten liegenden Punkte des zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha*, im steilen linken Ufer des *Iza*-Thales sich zeigenden Miocänstreifens auf ihren Foraminiferenhalt näher zu untersuchen. Das Resultat dieser Untersuchung ist im Nachfolgenden auf Pag. 66—67. zu finden.

dem Ufer in nordwestlicher Richtung überschreiten, stossen wir auf grauen bis gelblichen Sandstein mit dünneren Schieferthon-Zwischenlagen, der unter einem Winkel von 60 Grad nach 10^h 10° einfällt, und wir haben mit dieser Ablagerung abermals unsere alttertiären Schichten erreicht. Es folgen graue, schieferige Thone, weiter gegen das Liegende mit Sandstein-Zwischenlagerungen. Diese fallen anfangs 7^h 10°, unter einem Einfallswinkel von 60 Grad, dann aber fallen sie nach 24^h unter 70 Grad. Ich sah hier zwischen den schieferigen Thonen auch eine Lage dünneren, harten, kieseligen Sandsteines. Es ist nach dem soeben Mitgetheilten klar, dass hier der Wechsel der Einfallsrichtung auf Sattelbildung hinweist, doch ist gleichzeitig auch zu ersehen, dass wir es mit steilen Einfallswinkeln zu thun haben.

Indem wir übrigens unseren Weg längs des Ufers fortsetzen, folgen unmittelbar an der Mündung des mir als *Valea lui Petyer* bezeichneten Grabens, von dem Wasser der *Iza* bespült, im trockenen Zustande bläulichgrau, nass dunkelgraue bis bräunlichgraue, sandig-mergelige Schiefer, welche auch weiter drinnen im Graben zu sehen sind und dort unter einem Winkel von 45° nach 18^h 10° einfallen.

Diese Schiefer sind zersprungen, verwittern zu dünnen Platten und Stücken, sowie sich gleichfalls dünne, nur einige Centimeter Mächtigkeit erreichende, festere, sandig-mergelige Schichten zwischengelagert zeigen. Es sind diese letzteren hart, brausen mit Säure berührt nur schwach und verbreiten beim Hammerschlage einen bituminösen Geruch. Aeusserlich verwittern diese weisslich bis gelblich, im frischen Bruche sind sie gelblich bis bräunlich und grau gefleckt. Es zeigen sich in diesem ganzen Schichtencomplexe übrigens auch Zwischenlagerungen losen Sandsteines.

Bei Ansicht dieser Schiefer richtet sich unsere Aufmerksamkeit, infolge ihrer petrographischen Entwickelung, auf die sogenannten *Menilitschiefer*, doch wünsche ich besonders zu betonen, dass ich hier die Hornsteinvorkommnisse noch nicht kenne, diese lassen sich, wie wir dies sehen werden, erst um ein beträchtliches hangender, unmittelbar bei *Konyha*, in den dortigen typischen Menilitschiefer-Vorkommnissen nachweisen.

Wenn wir nun vom *Valea lui Petyer* längs dem linken Ufer der *Iza* in nordwestlicher Richtung weiter schreiten, so erblicken wir vor Allem eine mächtigere Schichtenreihe, in welcher graue bis gelbliche, meist lose, mit Säure berührt etwas brausende, mittel-grobkörnige Sandsteine figuriren, die mit grauen bis bräunlichen, etwas mergeligen Schieferthon-Schichten wechsellagern.

Die Mächtigkeit dieser letzteren ist veränderlich, die mit ihnen vergesellschafteten Sandsteine aber erreichen selbst bedeutende Mächtigkeit

und es scheiden sich in ihnen auch hier festere Knauer aus, gleichwie auch Thoneisensteinbänder nicht fehlen.

Auf den Schiefern zeigen sich kleine Gypskrystalle, sowie ich im tieferen Theile der in Rede stehenden Schichtenreihe auch schwache Kohlenschmitzen beobachtete. Das Einfallen ist an dieser Stelle unter einem Winkel von 45 Grad nach 20^h 5° gerichtet. Ich fand die losen Sandsteine an einer Stelle bituminös.

Die hier zwischen Dragomérfalva und Konyha, am linken Ufer der *Iza* aufgeschlossene und soeben geschilderte alttertiäre Schichtenreihe erinnert im Ganzen genommen in mehrfacher Beziehung an die Ablagerungen zurück, die in unmittelbarer Nachbarschaft von *Felső-Szelistye*, eben auch am linken Ufer der *Iza* aufgeschlossen sind, und welche ich gleichfalls noch der eocänen oberen Gruppe zuwies. Der von *Konyha* soeben behandelten, von mir gleichfalls als ein Glied der eocänen oberen Gruppe betrachteten Ablagerungen gedenkt kurz auch J. Noth * aus der Gegend des weiter oben als *Valea lui Petyer* benannten Grabens, indem er diesen Punkt für Petroleumgewinnung als besonders geeignet bezeichnete, doch muss ich bemerken, dass insoferne wir uns in die Gegend des *Valea lui Petyer* stellen, wir dort nicht mehr in der Achse der oberwähnten Sattelbildung stehen, sondern um etwa 470 m/ gegen den Hangendtheil derselben gelangen, in der Achsengegend aber finden wir steile, d. i. 60—70 Grade betragende Einfallswinkel.

Wenn wir nun nach dem Gesagten unseren Weg am linken Ufer der *Iza*-Strecke bei Dragomérfalva-Konyha fortsetzen, erscheinen nach den von dort zuletzt beschriebenen Ablagerungen in unmittelbarer Nachbarschaft von *Konyha*, bei einem unterhalb einer kleineren Baumgruppe zungenförmig hervortretenden Vorsprunge, ungefähr gegenüber der Kirche von *Konyha*, als Hangendes des losen, grauen Sandsteines, der hier bereits auch zu Sand verwittert, bräunliche, dünne Schiefer mit rostigen und gelben Flecken, auf denen sich viele kleine Gypskrystalle und gelbe, wie es scheint, von Schwefel herrührende Flecke zeigen. Auch diese Schiefer sind bituminös und es ist in ihrer obersten Partie ein weisses und gelbes, etwa 9 c/m mächtiges Hornsteinband zu sehen,** örtlich ist der Hornstein indessen noch grau.

In manchen seiner Theile wird der Schiefer auch grau.

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Pag. 10.

** Dieses lichtgefärbten Hornsteines gedenkt bereits auch Herr Noth. (Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Pag. 10).

Wir haben es hier mit typischen Menilitschiefern zu thun, die nach 21^h 5° einfallen, mit etwa 30—35 Grad, doch ist gleichzeitig auch zu sehen, dass die im Vorhergehenden vom *Iza*-Abschnitte zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha* beschriebenen Ablagerungen im Liegenden dieses typischen Menilitschiefers lagern. Im unmittelbaren Hangenden des Menilitschiefers erscheinen graue bis gelbliche, krummschalige Sandsteine, doch sind gar bald wieder thonige Schiefer mit Sandsteinschichten zu sehen, nach 21^h 10° fallend, und nicht weit von hier zeigen sich, ein steiles, nicht begehbares Ufer bildend, das vom Wasser der *Iza* bespült wird, in trockenem Zustande graue, in nassem dunkelgefärbte Schieferthone mit einer Einfallsrichtung nach 18^h 10° und einem Einfallswinkel von etwa 30—35°, die vielleicht bereits neogenen Alters sind.

Von hier noch weiter gegen Nordwesten tritt in der Beobachtung etwas Unterbrechung ein, da diese der von der Terrasse herunterrutschende Schotter und die Dammerde verhindert, doch nur etwas weiter vorschreitend, gelangen wir zur Mündung des *Jod*-Thales, an dessen rechtem Ufer wir mehrfach Aufschlüsse sehen.

So stossen wir gleich in der Nähe der an der Mündung des Thales befindlichen Brücke auf trocken graue, in nassem Zustande dunkle, sandige Schieferthonschichten, zwischen denen sich auch eine verwittert gelbe, in frischem Bruche graue, mit Säure berührt nicht brausende, kieseligere Schichte zeigt, sowie auch schwache Spuren von Glanzkohle sichtbar sind.

Ausser dem Schieferthone, und zwar gegen dass Liegende desselben, ist auch grauer, loser Sandstein in mächtigeren Bänken und mit geringerem Kalkgehalt zu sehen, der auch hier knauerförmige Sandstein-Auswitterungen, gleichwie Thoneisensteinstücke enthält. Die Schichten fallen nach 6^h 5°, mit einem Winkel von 65 Grad. Indem wir neben dem rechten Ufer in südlicher Richtung weiterschreiten, treffen wir nach kurzer Unterbrechung rostig aussehende, auch kleine Gypskrystalle zeigende, dünne Schiefer an, die mit, im trockenen Zustande bläulichgrauen, nass bräunlichen, etwas mergeligen Schiefern vergesellschaftet auftreten, und steil nach 8^h 5° einfallen. Die von der Mündung des *Jód*-Thales an bisher verfolgten Ablagerungen gehören unseren Menilitschiefern an, wie dies, wie ich glaube, aus ihrer petrographischen Beschreibung hervorgeht und nur der an der Mündung unter den Schiefern erscheinende Sandstein könnte eventuell schon unserer eocänen oberen Gruppe zugehören.

Wie die Lagerungsverhältnisse weiters zeigen, schreiten wir in der von der Mündung des *Jód*-Thales an verfolgten Richtung immer mehr dem Hangend zu und es zeigt die Einfallsrichtung der Ablagerungen auch das klar, dass die am rechten Ufer der Mündung des *Jód*-Thales aufgeschlossene



Schichtenreihe den Gegenflügel der bei *Konyha* am linken Ufer der *Iza* aufgeschlossenen Ablagerungen bildet, von wo ich, speziell die Menilitschiefer, im Vorhergehenden gleichfalls bekannt machte.

Es zeigt sich daher zwischen den soeben genannten unteroligocänen Schichten von *Konyha*, und denen an der Mündung des *Jód*-Thales eine Synclinale, in die sich die vom linken Ufer der *Iza* weiter oben bekannt gemachten, in trockenem Zustande grauen, vielleicht bereits als dem Neogen angehörend bezeichneten Schieferthone einlagern.

Wenn wir nun unseren, an der Mündung des Jód-Thales unterbrochenen Weg und zwar in südlicher Richtung, daher nach dem Vorhergesagten gegen das Hangende zu fortsetzen, so folgen unmittelbar nach den Menilitschiefern in feuchtem Zustande dunkle, in trockenem graue bis gelblich gefleckte, sandig-thonige, dünngeschichtete Schiefer, die sehr steil stehen, und zwar anfangs selbst überkippt, so dass das Einfallen unter 75° nach 21^h 5° gerichtet erscheint, doch sehen wir dann diese Schichten sogleich nach der normalen Richtung einfallen, d. i. nach 7^h unter einem Winkel von 70 Grad.

Diese Schiefer sind in petrographischer Hinsicht den eventuell schon miocänen schiefrigen Thonen sehr ähnlich, welche bei *Konyha* in die Synclinale des linken *Iza*-Ufers sich einlagern, und sie sind als Fortsetzung dieser in das Jód-Thal zu betrachten.

Indem wir im Jód-Thale auch diese, vielleicht bereits miocänen Schiefer der Synclinale gegen Süden überschreiten, zeigen sich graue bis gelbliche, mittelgrobkörnige Sandsteine, die im frischen Bruche einen bituminösen Geruch verrathen. Es befinden sich zwischen diesen schwächere Zwischenlagen von Schieferthon und Thoneisenstein-Bänder, die mit 60 Grad nach 24^h 10° einfallen. In ihrem Liegenden lagern graue, theils rostfarbige, dünngeschichtete und kleine Gypskrystalle führende Schieferthone mit schwächeren Bänken losen Sandsteines, die ebenfalls mit einem Winkel von 60 Grad nach 24^h einfallen. Es zeigen sich sodann abermals einige gelbliche Sandsteinknauer, die einigermaassen wie eine sattelförmige Anordnung ahnen lassen, doch lässt sich diese Frage präzise nicht entscheiden. Es ist betreffs dieser letzteren Ablagerungen wohl schwer auszusprechen, ob sie etwa gleichfalls noch der unter-oligocänen Menilitschiefer-Gruppe, oder aber der von mir als eocäne obere Gruppe zusammengefassten Serie zuzuzählen sind, doch glaube ich, dass man die Verwandtschaft kaum verkennen kann, welche sowohl bezüglich ihrer petrographischen Entwickelung, als ihrer Einfallsrichtung zwischen ihnen und den Schichten obwaltet, die am linken Ufer der *Iza*-Strecke bei *Konyha* im Liegenden des dortigen Menilitschiefers figuriren. Ich glaube daher kaum zu irren, wenn ich die in Rede stehenden Schichten des *Jód*-Thales



directe als südwestliche Fortsetzung der besagten Schichten der Konyhaer eocänen oberen Gruppe betrachte, demzufolge wir die erwähnte Synclinale hier in dem bisher behandelten Theile des rechten Ufers des Jód-Thales gleichfalls, wie bei *Konyha,* am linken Ufer der *Iza,* schön markirt sehen.

Unmittelbar nach letzterer Synclinale folgen gegen Süden miocäne Ablagerungen. Es sind dies losere und festere, dünngeschichtete, grünlich-graue sandige Dacittuffe, die mit Säure berührt etwas brausen, und welche mit 20 Grad nach 12^h—15^h einfallen, woraus zu ersehen ist, dass wir hier bei dem Uebertritte in das Miocän thatsächlich eine Anticlinale verliessen, da unmittelbar vor ihnen, wie wir aus dem Vorhergehenden wissen, die Sandsteine gerade eine entgegengesetzte (24^h) Einfallsrichtung zeigen, ja dann selbst der Anschein der Spuren einer sattelförmigen Biegung vorhanden ist.

Schon nahe zum nördlichen Ende des Dorfes *Jód,* sehen wir in das Hangende der obgenannten, miocänen Ablagerungen mit dacittuffigem Materiale abermals grauen, sandigen, mit Säure berührt etwas brausenden Schieferthon mit Gyps gelagert, und ausserdem sah ich in diesem Thone auch eine dünne, wie ich glaube, gleichfalls Dacittuff-Schichte. Die Gegend des Gehänges befindet sich hier in grösserer Rutschung, und das Wasser des zwar in Holz gefassten Brunnens, der an der Stelle dieser Rutschung in der Sohle des Thales sich befindet, ist ganz schlammig, nach Sumpf riechend. Von hier nicht mehr weit gegen Südwesten erhebt sich auf einem kleinen Hügel die Jóder Kirche (unten im Dorfe befindet sich gleichfalls ein Thurm).

Wenn wir auf diesen Hügel hinaufgehen, stossen wir an der östlichen Seite seiner Höhe auf die Schichten eines weisslich-grünlichen Dacittuffes. Diese fallen im südöstlichen Gehänge des Rückens unter 55 Grad nach 7^h 5° ein. Die nordwestliche Seite des Hügels ist steil, und dort neigt sich der Tuff mit 60 Grad gegen 4^h 5°. Gegen den südlicheren Theil des Hügelrückens erscheinen bräunliche bis graue Schiefer mit einem schmäleren Hornsteinbande, das, wie dies schon Herr NOTH * beobachtete, auch weissliche Färbung annimmt, und es befinden sich in demselben auch graue, jedoch nur schmälere, losere Sandstein-Zwischenlagerungen. Es fallen diese Schichten unter 60 Grad nach 5^h 5° ein. Wir können somit hier unsere Menilitschiefer leicht erkennen und wenn wir die Einfallsrichtung der am Jóder Kirchenhügel beobachteten, sowohl unter-oligocänen Schichten, als der in ihrem Hangenden befindlichen Dacittuffe gegenüber jener Einfallsrichtung betrachten, welche die gegen Nordosten von hier entwickelten

* J. NOTH. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Pag. 10.

miocänen Schichten laut dem Vorhergehenden an ihrem nordöstlichen Ende zeigen, wo gleichfalls Dacittuff-Materiale zu beobachten war, dann ist es wohl zu sehen, dass zwischen diesen letztgenannten Schichten und dem Jóder Kirchenhügel wir abermals eine Synclinale passirten, und wir daher mit dem soeben genannten Hügel abermals am Beginne einer Anticlinale stehen.

Herr J. Noth * befasste sich in seiner vorher citirten Mittheilung gleichfalls mit dem Thale von *Jód* und veröffentlicht von demselben auch ein in nördlicher Richtung über die *Iza* reichendes Profil, doch muss ich gestehen, dass ich dieses Profil mit dem in der Natur von mir Gesehenen nicht in völligen Einklang zu bringen vermag.

Ich kann die im nördlichen Theile des Profiles, am rechten Ufer der *Iza* ausgeschiedenen Schichtengruppen sämmtlich so, wie sie Herr Noth dort erscheinen lässt, nicht erkennen, doch kann ich auch bezüglich des Jód-Thales selbst zwischen Profil und Natur nicht die Uebereinstimmung constatiren, wie dies wünschenswerth ist; so z. B. figuriren unmittelbar nordwärts der Gesteine des Hügels der Jóder Kirche im Profile Menilitschiefer, allein in der Natur konnte ich dies nicht sehen, da dort, wie ich weiter oben hervorhob, miocäne Ablagerungen sind, welche in ihrem nördlichen Theile selbst Dacittuff-Materiale zeigen.

Herr Noth bezeichnet die Stelle der Jóder Kirche weiters als sehr interessant, woselbst trachytische Gesteine durch den Menilitschiefer hervorbrachen; ich sah an dieser Stelle nur Dacittuff, der gegen das südliche Ende des Hügels, wie ich weiter oben erwähnte, auf dem Menilitschiefer lagert.

Indem wir nach diesem zu den, aus dem südlichen Theile des Jóder Kirchenhügels erwähnten Menilitschiefern zurückkehren, sehen wir im Liegenden derselben gelbe bis graue, mittelgrobkörnige, mit Säure berührt etwas brausende Sandsteine sich entwickeln, die meist schwache, graue, sandige Schieferthon-Zwischenlagerungen besitzen. Diese Sandsteine sind dickbankig und fallen mit einem Winkel von 50 Grad nach 4^h ein. Zuweilen verrathen diese, meist loseren Sandsteine, mit dem Hammer angeschlagen, einen Bitumengehalt und es entwickeln sich in ihnen grössere, zuweilen gerundete Sandsteinknauer. Bänder oder Knollen von Thoneisenstein fehlen gleichfalls nicht.

Es erinnern diese letzteren Ablagerungen sehr an die am linken Ufer der *Iza*-Strecke zwischen Dragomérfalva und Konyha aufgeschlossene und in die eocäne obere Gruppe eingereihte Schichtenserie, die sowie

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Pag. 9.

dort bei Konyha, auch hier bei Jód, durch den theilweise weissen Hornstein führenden Menilitschiefer bedeckt wird.

Die bei der in Rede stehenden Jóder Kirche und von dieser unmittelbar gegen Südwesten entwickelten alt-tertiären Schichten sind aber schon Glieder einer Anticlinale, der gegen Norden jene Synclinale vorangeht, in welche das theilweise Dacittuff-Materiale aufweisende Miocän placirt ist, welches wieder von jenen gleichfalls dacittuffigen miocänen Ablagerungen die Fortsetzung zu bilden scheint, welche wir nordwestlich von Dragomérfalva, vom linken Ufer der *Iza,* am südöstlichen Ende der dort sich entwickelnden eocänen oberen Gruppe, gegen das Hangende der dortigen Anticlinale kennen.

Die alt-tertiären Schichten bei der Jóder Kirche sind daher von den am linken Ufer der *Iza*-Strecke zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha* aufgeschlossenen alt-tertiären Ablagerungen an der Oberfläche durch das in die besagte Synclinale sich einlagernde Miocän getrennt, und es spielen daher die vor Augen schwebenden Jóder alt-tertiären Schichten gegenüber den soeben genannten alt-tertiären Schichten des linken *Iza*-Ufers beiläufig dieselbe Rolle, wie dies gegenüber diesen letzteren die von *Dragomérfalva* gegen Süden und Südosten, im *Valea-Baiku,* in der *Kelemenyásza,* oder im *Valea-Furului* sich zeigenden, der Gruppe des Menilitschiefers und der eocänen oberen Gruppe zuzuzählenden Ablagerungen thun, und von denen die bei der Jóder Kirche aufgeschlossenen alttertiären Schichten den nur etwas sich gegen Norden schwenkenden, westlichen Flügel zu bilden scheinen.

Indem wir nach der in der Gegend der Jóder Kirche aufgeschlossenen, oben behandelten mächtigeren Sandstein-Gruppe in südwestlicher Richtung weiter vorgehen, stossen wir plötzlich wieder auf ein bereits durch seine grünliche Farbe auffallendes Dacittuff-Vorkommen, dessen Schichten unter 75 Grad nach 15^h 10° einfallen.

Das grüne Tuffvorkommen wird gegen sein Liegendes gröber und auch breccienartig, indem es auch Stücke fremden Materiales zeigt. Ich will hier gleichzeitig bemerken, dass wir übrigens sowohl hier, als an der rechten Seite des *Jód*-Thales auch weiter gegen dessen Mündung, oben im Gehänge eine Schotter-Decke finden, welche den einstigen Lauf der Wässer des *Jód*-Thales bezeichnet.

Wenn wir die soeben erwähnten Dacittuffe in südwestlicher Richtung gleichfalls überschreiten, gestattet wohl die Dammerde eine Weile keine nähere Beobachtung, doch tauchen in einer geringeren Entfernung dunkelgraue Schieferschichten mit Sandsteinstraten auf, deren Einfallen unter 45 Grad nach 24^h 5° gerichtet ist, und die zwar an die sogenannten Menilitschiefer erinnern, allein an dieser Stelle keine Hornsteine zeigten.

Es bildet hier das Gehänge des Thales eine kleine Bucht und gleich darauf können wir im Bachbette abermals unsere grünlichen Dacittuffe in Gesellschaft anderer, mergeliger Miocän-Schichten sehen, die unter 55 Grad nach 15^h einfallen. Kurz nach diesen aber sehen wir gleichfalls im Bachbette abermals Sandsteinschichten mit Schiefern, die unter 25 Grad nach 2^h 5° einfallen, und welche ich bereits für alt-tertiär halte.

Hiernach kann man auf längere Erstreckung hin keine Beobachtung machen, bis schliesslich in der Seite des noch weiter gegen Südwesten sich erhebenden, bereits früher erwähnten, *Fejes* genannten Berges dunkelgrauer, verwitterter Schiefer mit Sandstein zu sehen ist, dem endlich die Serie der im Vorhergehenden bekannt gemachten, der eocänen mittleren Gruppe zugezählten, Hieroglyphen führenden grauen bis bräunlichen Sandsteine folgt, bis wir schliesslich noch weiter gegen Süden, wie wir es gleichfalls aus dem früher Mitgetheilten wissen, in unsere cretaceischen Sandsteine gelangen.

Wenn wir so die an der östlichen Seite des *Jód*-Thales heute sichtbaren Aufschlüsse von der Mündung des Thales an bis zu den schon weit südlich im Thale, am Fusse des steiler sich erhebenden Gebirges beginnenden, bitumenfreien cretaceischen Sandsteinen verfolgten, halte ich es jetzt für nöthig, indem wir an die Mündung des Jód-Thales zurückkehren, mit jenen Ablagerungen uns vertraut zu machen, die gegenüber der Mündung des *Jód*-Thales, jedoch schon an der rechten Seite des *Iza*-Thales und überhaupt zwischen *Konyha* und *Rozávlya* sich zeigen.

Nordwestlich von *Konyha* erblicken wir am rechten Ufer der *Iza*, gegenüber der Mündung des Jód-Thales ein Rutschterrain, und ist daselbst der dunkel- bis bläulichgraue, selbst bräunliche, auch dunkelgefärbten Hornstein führende Menilitschiefer zu sehen, der als Fortsetzung des Menilitschiefer-Vorkommens an der Mündung des *Jód*-Thales gegen Norden hin über die *Iza* zu betrachten ist.

Zur Beobachtung der Einfallsrichtungen ist aber dieser Ort nicht geeignet, soviel ist indessen zu ersehen, dass der Menilitschiefer von hier in südöstlicher Richtung, daher gegen *Konyha*, im Gehänge noch eine Weile fortsetzt, während dessen die Spuren sehr grosser Faltung zu sehen sind.

Indem wir indessen unsere Schritte nach Westen richten, tritt in unmittelbarer Nähe des Menilitschiefers Sandstein hervor. Es ist dieser Sandstein in seinen oberen Theilen gelblich gefärbt, tiefer wird er indessen auch grau und zu alleroberst zerfällt er auch zu Sand.

Schichtung lässt sich an diesem Sandsteine nur hie und da wahrnehmen und es zeigt sich derselbe als mächtig gelagert, so dass sich sein Einfallen oder Streichen nicht deutlich erkennen lässt, obwohl an einer

Stelle an dessen östlicher Seite dessen Einfallen nach 2^h gerichtet zu sein scheint.

Der Sandstein, der mittelgrobkörnig ist, und mit Säure benetzt etwas braust, zeigt einzelne festere Knauer und abgerundete Stücke und lässt stellenweise auch einen bituminösen Geruch wahrnehmen.

An seiner Basis entspringt eine stark nach Schwefelwasserstoff riechende, kleine kalte Quelle.

Es liegen an dieser Stelle ganz unten an einem Seitenbette der *Iza,* das ein Nebenarm derselben benützt, mittelgrobkörnige, petroleumführende Sandsteinblöcke und ich beobachtete an denselben ausserdem auch kleine Partikeln von Ozokerit.

Längs dem Laufe des Wassers nach Nordwesten fortschreitend, sind diese bläulichgrauen, bituminösen Sandsteine auch noch weiter zu sehen, bis wir plötzlich, obwohl nicht in grosser Mächtigkeit, abermals auf bräunliche bis graue, dünnschieferige Schichten stossen, die auch graue Hornsteinbänder führen. Hier steht also abermals der Menilitschiefer vor uns, dessen Einfallen unter 50 Grad nach 1^h 10° gerichtet ist.

In seinem Liegenden verräth sich der bläulichgraue, bitumenführende Sandstein, über ihm lagert aber der kurz vorhin erwähnte gelbliche Sandstein und sah ich in diesem nicht fern von hier auch schwache Kohlenspuren.

Wenn wir unseren hornsteinführenden Menilitschiefer nach den im Gebiete der Karpathen anderwärts gemachten Erfahrungen, wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit, als unter-oligocän betrachten dürfen, dann kann der hier am rechten Ufer der *Iza* über ihm lagernde Sandstein, indem er in das Niveau des *Magura*-Sandsteines gelangt, als ober-oligocän angesehen werden.

Oben im Gehänge ist der ober-oligocäne gelbe Sandstein krummplattig entwickelt und da er an dieser Stelle sehr steil aufgestellt, d. i. mit etwa 70 Grad nach 14^h einfällt, krümmt er sich hier, gegen den Menilitschiefer gerichtet, auf diesen hinauf.

Von hier nur wenig weiter gegen Westen befindet sich ein alter Schurfschacht, jetzt schon voll mit Wasser, auf dessen Halde der bläulichgraue, bitumenführende Sandstein, den wir nach dem Obigen schon neben dem Wasser der *Iza* trafen, auch jetzt noch zu sehen ist. Einzelne schiefrige Stücke und der aufgegrabene bläuliche thonige Boden lässt auch auf die Anwesenheit der Menilitschiefer schliessen.

Unter dem Schurfschachte, der weiter oben im Gehänge liegt, rieselt unten bei dem Wasser des Nebenarmes der *Iza,* abermals das Wasser einer Schwefelwasserstoff führenden kleinen Quelle hervor, und etwas weiter oben im Gehänge ist in einer kleinen Vertiefung schwarzbräunliches

Petroleum zu sehen, wie dies die Farbe der im *Iza*-Thale sich zeigenden Petroleumvorkommnisse überhaupt zu sein pflegt.

Indem wir unseren Weg von hier abermals in nordwestlicher Richtung längs dem Wasser fortsetzen, gelangt der ober-oligocäne Sandstein in das Niveau des Flusses herab und fallen dessen Schichten in einem im Gehänge sich zeigenden Aufschlusse unter 40 Grad nach 9^h 10° ein. Nur etwas weiter tritt das rechte Ufer der *Iza* ein wenig vor und wird dasselbe vom Wasser der Iza so bespült, dass man der Stelle nicht zu kann. Wir sehen hier bläulichgraue bis bräunliche, sandige Thonschichten in dünnschieferiger Entwickelung, die mit Säure benetzt auch etwas Kalkgehalt verrathen. Es befinden sich zwischen diesen, in circa 10 ℀ mächtigen Schichten, weissen Glimmer führende Sandsteinschiefer, die im frischen Bruche gleichfalls bläulichgrau sind. Es zeigen diese auf den unteren Schichtflächen eigenthümliche, an die Erscheinung der Hieroglyphen erinnernde, jedoch geraden Lauf besitzende Hervorragungen, die ruthenartig an ihrem einen Ende sich ausspitzen. Solch' ähnliche Hervorragungen zeigten bei *Szacsal,* am linken Ufer der *Iza,* die Sandsteine der eocänen oberen Gruppe, welche zwischen dem noch im Vorhergehenden von dort erwähnten Wasserabsturze und der Tucherzeugungsstelle auftreten.

Hier gegenüber dem *Jód*-Thale, am rechten Ufer der *Iza,* fallen die Schichten der diese eigenthümlichen Hervorragungen aufweisenden Ablagerung unter einem Winkel von 20—25 Grad nach 1^h, und es können diese nach meiner Ansicht mit grösster Wahrscheinlichkeit bereits unserer eocänen oberen Gruppe zugezählt werden, so dass an dieser Stelle der nicht weit von hier noch sichtbare Menilitschiefer zwischen diesen und dem in ihrem Hangenden unmittelbar folgenden ober-oligocänen Sandstein, wenigstens in unserem Aufschlusse, fehlt.

Unmittelbar ober ihnen lagert der gelbe, lose Sandstein, der selbst zu Sand zerfällt, doch zeigen sich desshalb zwischen seinen loseren Theilen auch festere Zwischenlagerungen. Dieser letztere Sandstein, der nichts anderes ist, als unser ober-oligocäner Sandstein, setzt von hier gegen *Rozávlya* hin im Gehänge noch fort.

Wie aus dem Bisherigen zu ersehen ist, haben wir es hier gegenüber dem Jód-Thale, in dem auf der rechten Seite des *Iza*-Thales befindlichen Aufschlusse, wie dies auch der Wechsel der Einfallsrichtungen verräth, mit mehrfachen Biegungen zu thun, die indessen im Ganzen auf eine sattelförmige Bildung hinweisen.

Es ist dies die Stelle, auf die bereits Herr Noth * die Aufmerksamkeit

* J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest, 1885. Pag. 9.

lenkte, indem er sagte : «Am Izaflusse nordwestlich von Konyha erkennt man von der Strasse aus leicht den Sattel, welchen Skizze III. veranschaulicht».

Indem wir den weiter oben erwähnten Vorsprung des rechten *Iza*-Ufers, welchen das Wasser des Flusses bespült, gegen Norden überschreiten, und so gegen *Rozávlya* vorschreiten, sehen wir unsere ober-oligocänen Sandsteine sich fortsetzen, doch sind an einer Stelle unten am Wasser der *Iza*, graue bis bräunliche, sandig-glimmerige, etwas mergelige, zusammengefaltete Schieferthone zu sehen, welche thonige Sandsteinschichten und lichtbräunliche, menilitschieferartige Zwischenlagerungen besitzen.

Das Einfallen der Schichten ist nicht klar zu sehen, doch scheint dasselbe unter circa 50 Grad nach 13^h 10° gerichtet. Thoneisensteinknollen sind hier gleichfalls vorhanden. Es scheint, dass wir es mit einem abermaligen Auftauchen unserer Menilitschiefer zu thun haben.

Indem wir weiter gegen *Rozávlya* schreiten, tauchen am rechten Ufer der *Iza* gelbliche Wände auf, welche auch hier gelblicher bis grauer, mittelgrobkörniger, loser Sandstein bildet, der stellenweise selbst zu Sand wird. Mit Säure berührt braust derselbe, gleichwie auch der dunkelgraue, sandig-glimmerige schieferige Thon, der dünne Zwischenlagerungen bildet. Es fallen diese Schichten, welche die Fortsetzung unserer ober-oligocänen Ablagerungen gegen Norden bilden, unter einem Winkel von 60 Grad steil gegen 16^h ein.

So setzen unsere Sandsteine auch noch weiter gegen Norden fort, wo sie in grösseren Tafeln aufgeschlossen sichtbar sind. Der ober-oligocäne Sandstein ist hier zu schieferiger Absonderung geneigt, und zeigt eigenthümliche grössere Auswitterungshöhlungen ellipsoidischer Form, als wenn aus diesen festere Theile verschwunden wären. Das Einfallen ist hier gleichfalls unter 60 Grad nach 17^h 10° gerichtet. Indem wir endlich zu den ersten Häusern *Rozávlya*'s gelangen, wobei wir inzwischen am Anfange des von diesen nur um etwas noch südöstlicher mündenden Thales unseren mittelgrobkörnigen Sandstein in 45 % mächtigen Bänken mit grauen, schmäleren, sandig-thonigen schieferigen Zwischenlagen wechsellagern sehen, und zwar mit 50—55 Grad nach 19^h 10° fallend, erblicken wir dort, wo der nach Máramaros-Sziget führende Fahrweg, zwischen den Kilometerzeigern 31 und 30 eine starke Krümmung macht, hinter den Häusern oben im Gehänge gleichfalls grauen bis bräunlichgelblichen Sand, der mit loserem Sandstein vergesellschaftet ist. Ein kleiner Kalkgehalt fehlt gleichfalls nicht, denn mit Säure berührt brausen sie.

Aus dieser Ablagerung stehen hier riesige Sandsteinkugeln und Ellipsoide heraus, die sich dünnschalig absondern.

Wir sehen hier also eine ähnliche Erscheinung, nur, im geologischen

Sinne gesprochen, in höherem Niveau, wie wir sie, nach dem Vorhergehenden, bei mehreren der Sandsteine unserer eocänen oberen Gruppe gesehen haben, so z. B. bei *Felső-Szelistye,* im Seitengraben des *Valea-Boljásza,* nur dass ich den Sandstein bei *Rozávlya* in das Niveau des *Magura*-Sandsteines, daher in die obere Abtheilung der karpathischen oligocänen Bildungen stellen muss, denn der in Rede stehende Sandstein von *Rozávlya* ist von dort in südlicher Richtung bis zu dem am rechten Ufer der *Iza,* gegenüber der Mündung des Jóder Thales sich zeigenden, obbehandelten Aufschlusse zu verfolgen, und er lagert dort auf dem Hornstein führenden Menilitschiefer. Von hier setzt dieser ober-oligocäne Sandstein in südöstlicher Richtung auch noch gegen *Konyha* fort, denn wenn auch in dieser Richtung die Aufschlüsse schlechter sind und das Gehänge dort oft eine gelbliche Lehmdecke überzieht, so verräth sich doch auch dort an mehreren Stellen im Gehänge oben der gelbliche Sandstein.

Unmittelbar bei *Konyha,* oben im westlichen Gehänge der Mündung jenes Thales, in welchem der Weg nach *Kis-Bocskó* hinaufführt, sehen wir unseren bräunlichgelblichen Sandstein in dünnbankiger Entwickelung mit schieferigen Thonen wechsellagern. Das Einfallen ist auch hier nur undeutlich zu sehen und weist auf eine flache, gegen circa 2^h gerichtete Lagerung hin.

Von weiter gesehen, ist die Schichtung dieses Aufschlusses mehr in die Augen fallend, als von nahe.

Die hier zwischen *Konyha* und *Rozávlya* entwickelte, über den Menilitschiefern lagernde Sandsteinablagerung mit schieferigen Thon-Zwischenlagen, können wir in Folge ihrer stratigraphischen Stellung getrost mit dem, ins Ober-Oligocäne gestellten, sogenannten Borsa-Sandsteine des Herrn ZAPALOWICZ'* in Parallele stellen, der im benachbarten Becken von *Ruszpolyána,* nach dem soeben Genannten, zuweilen gleichfalls dünnbankig wird.**

Rozávlya ist der nördlichste Punkt, bis zu welchem ich im *Iza*-Thale in nordwestlicher Richtung vordrang. Dort beobachtete ich hinter den ersten Häusern des südöstlichen Endes des Ortes, am Fusse der früher beschriebenen ober-oligocänen Kugelsandsteine, am Rande der Gärten Hornsteinstücke, die an dieser Stelle auf ein verstecktes Vorkommen des Menilitschiefers hinzuweisen scheinen, und nicht weit südlich von hier, bei dem Kilometerzeiger 31, sehen wir bei der über die *Iza* führenden Brücke einen steileren Rand das durch ein vereinzelt stehendes Haus gekrönte linke Iza-Ufer bilden.

* Dr. H. ZAPALOWICZ. Eine geologische Skizze des östl. Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1886. 36. B. p. 469.)

** Dr. H. ZAPALOWICZ. L. c. p. 482 und 485.

Hier kann man die Gegenwart der Hornstein führenden Menilitschiefer ohne jedes Hinderniss konstatiren. Es ist dies die Stelle, die schon Dr. E. Tietze* bekannt machte.

1. Die tiefsten hier aufgeschlossenen Schichten gelangen im südlichen Theile dieses Aufschlusses zu Tage. Es ist dies ein bräunlichgelblicher, im frischen Bruche grauer, mittelgrobkörniger, etwas kalkhältiger Sandstein, der spärliche weisse Glimmerschuppen, sowie auch Linsen oder Knollen von Thoneisenstein enthält. Bei manchen der Sandsteinbänke übersteigt die Mächtigkeit selbst 2 Meter. Graue bis bräunlichgelbliche, an weissem Glimmer reiche, sandig-thonige, etwas mergelige Schiefer-Zwischenlagen erscheinen zwischen den Sandsteinen gleichfalls, jedoch nur in schwächeren Straten. Das Einfallen ist unter 50 Grad nach 18^h 5° gerichtet. Glanzkohle beobachtete ich in Schnüren und Knollen sowohl im Sandsteine, als auch in den schieferigen Zwischenlagen, gleichwie an einer Stelle der Sandstein mit dem Hammer angeschlagen, auch einen bituminösen Geruch wahrnehmen liess.

Ober diesem mächtigen Sandsteine, der vielleicht noch ein Glied der im Vorhergehenden als eocäne obere Gruppe zusammengefassten Bildungen ist, figuriren gegen dessen südliches Ende oben im Gehänge bräunlichgelbliche bis bläulichgraue, bituminöse, härtere Mergelschiefer mit dunkelbraunem bis grauem Hornstein. Hier haben wir es somit bereits mit Menilitschiefer zu thun. Noch besser sehen wir aber die Menilitschiefergruppe, in nördlicher Richtung gegen die Brücke vorschreitend, sich entwickeln.

2. In dieser letzteren Richtung folgen auf die liegendsten, dickbankigen Sandsteine mit concordanter Lagerung vor Allem aussen bläulichgraue, rostiggefleckte, innen bräunliche, bituminöse, mergelige Schiefer, in denen auch hier graue bis bräunliche Hornsteinbänder zu sehen sind. Es zeigen sich aber zwischen diesen Menilitschiefern auch hier Zwischenlagerungen von grauem bis bräunlichem Sandstein oder weissglimmerigem, sandigem schieferigem Thon, doch sind diese nur von geringerer Mächtigkeit. Eine derartige Zwischenlage führt zahlreiche verkohlte Pflanzenfragmente, so dass die Schichtfläche in diesem Falle schwärzlich wird.

3. Noch weiter ins Hangende folgt dunkelgrauer, feine weisse Glimmerschuppen zeigender Schieferthon, im Hangenden mit einer, auch Meter mächtigen, bräunlichgelblichen Sandsteinbank, der aber sogleich abermals der aussen bläulichgraue, innen bräunliche Menilitschiefer folgt, auf dem

* Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1885. Pag. 342.) (Siehe weiters: Allgemeine österr. Chemiker- und Techniker-Zeitung. IV. Jahrgang. 1886. p. 240 und 305.)

dann eine von mehreren Sandsteinbänken gebildete, zumeist Sandsteingruppe lagert (etwa 10 $^m/$ mächtig). Auch diese wird durch aussen bräunlichgelbliche, innen graue Sandsteine gebildet, deren Bänke zwischen 12—65 $^c/_m$ Mächtigkeit wechseln; im Uebrigen aber fehlen graue, thonig-sandige, schieferige Zwischenlagen auch hier nicht, gleichwie weiters der bräunliche, rostiggefleckte Menilitschiefer, jedoch nur in einzelnen schwachen Straten gleichfalls vorhanden ist. Die Lagerung ist noch immer mit jener der liegenderen Ablagerungen im Einklange, da das Einfallen unter einem Winkel von 55 Grad nach 18^h 10° gerichtet ist.

4. Schliesslich folgt abermals der aussen bläulichgraue, innen bräunliche, härtere Mergelschiefer (Menilitschiefer), ebenfalls in concordanter Lagerung, und indem wir hiemit unmittelbar an der Iza-Brücke stehen, gestatten jenseits derselben die auf dem immer mehr sich verflachenden, von Dammerde bedeckten Terrain stehenden Kukuruzfelder keine weiteren Beobachtungen mehr.

Ober diesen, von Dr. E. Tietze als sichere Menilitschiefer bezeichneten und dem Oligocän zugereihten Ablagerungen entwickelt sich eine kleine Terrasse, welche ein als alt-alluvial bezeichenbarer Schotter bedeckt, und wenn wir von hier das westliche Gehänge des *Iza*-Thales zurück gegen Süden verfolgen, so ist am Rande der auch dort vorhandenen, den einstigen Lauf der *Iza* bezeichnenden, von diluvialem Schotter bedeckten Terrasse der Menilitschiefer noch an ein-zwei Stellen zu sehen, und es geschah in ihm an einer Stelle mit einem kleinen Schachte eine Schürfung auf Petroleum. Nur etwas südlicher vom Schachte, verrathen sich die Dacittuffe bereits durch ihre grüne Farbe, welche gleich an ihrem nördlichen Ende mit 35 Grad nach 14^h einfallen und längs dem Laufe des südlichen Ufers des *Iza*-Thales sich bis zum westlichen Gehänge der Mündung des *Jód*-Thales hinabziehen, wo die Schichten in einem kleinen Aufschlusse unter 25 Grad nach 12^h 5° einfallen. Auf das hierortige Vorkommen dieser grüngefärbten Dacittuffe machte übrigens Dr. E. Tietze an obbesagter Stelle bereits gleichfalls aufmerksam, sowie ich schliesslich nur noch bemerke, dass längs dem Laufe des linken Ufers des *Iza*-Thales zwischen der Ortschaft *Sajó* und der Mündung des *Jód*-Thales, am Fusse der höher gelegenen und somit von älterem Schotter bedeckten Terrasse stellenweise auch niederere und demnach jüngere, gleichfalls von Schotter bedeckte Terrassen zu constatiren sind.

Nach dem Dargestellten müssten wir nun noch zur Besprechung einiger, zwischen *Dragomérfalva* und *Felső-Szelistye* am linksufrigen Territorium der *Iza* sich zeigender Aufschlüsse zurückkehren, mit denen ich mich bisher nicht befasste, doch bevor ich dies thue, übergehe ich früher kurz noch einmal zur Schilderung des im *Sajó*-Thale, in der Gegend

der Vereinigung der von *Sajó-Polyána* und *Batiza* kommenden Thäler Beobachteten.

Ich besuchte diese letztere Gegend, wie ich dies bereits im Vorhergehenden, bei Behandlung der Ablagerungen der eocänen mittleren Gruppe erwähnte, unter freundlicher Führung des Herrn Bergingenieurs Julius Fabianski.

Etwa 3 Kilometer vom südwestlichen Ende der Ortschaft *Sajó* liegt der Vereinigungspunkt der einerseits von Sajó-*Polyána* und andererseits aus der Gegend von *Batiza* kommenden wasserreichen Bäche. Von hier aus im Thale von *Sajó-Polyána* nur um ein Geringes aufwärts gegangen, sehen wir am linken Ufer des Baches graue bis rostige, sandig-glimmerige Schieferthone, welche mit gewöhnlich dünneren und loseren, zuweilen aber auch festeren und selbst bis zu einer Mächtigkeit von 35—40 %m anwachsenden, thonig-glimmerigen Sandsteinen wechsellagern. Schwächere Schichten von Thoneisenstein, sowie schwache Spuren von Glanzkohle zeigen sich gleichfalls zwischengelagert. Es fallen diese Schichten anfangs unter 50 Grad nach 23^h, allein nur etwas weiter gegen Südwesten, ist das Einfallen schon nach 21^h gerichtet, gleichfalls unter einem Winkel von 50 Grad. Das Alter dieser Schichten betreffend, stehen wir, meiner Ansicht nach, im Ganzen genommen vom Niveau der Menilitschiefer nicht weit, und müssen wir diese entweder überhaupt bereits den Menilitschiefern zurechnen, oder aber noch der im unmittelbaren Liegenden dieser befindlichen eocänen oberen Gruppe zuzählen.

Im Thale von *Sajó-Polyána* treffen wir weiter aufwärts noch mehrmals Schiefer an. Etwa 1200 Meter von der früher erwähnten Vereinigungsstelle der Bäche ist im Thale nahe zum Bache ein Schurfschacht auf Petroleum zu sehen, und diesem gegenüber erblicken wir am rechten Ufer Bänke grauen, glimmerigen, losen Sandsteines, die mit schwächeren, ebenfalls grauen, sandig-glimmerigen, thonigen Schieferschichten wechsellagern. Der lose Sandstein verräth hier beim Verwittern eine schieferige Natur, und fallen dessen Schichten mit 50 Grad nach 23^h ein.

Ich glaube, dass man diese letzteren Ablagerungen kühn mit jenen in Verbindung bringen kann, welche wir aus dem *Jóder* Thale, oder aber vom linken Ufer der *Iza* bei *Konyha* als Glieder der eocänen oberen Gruppe bekannt machten. Indem wir nun in das Batizaer Thal hinübergehen, sehen wir nicht weit von der bereits auch weiter oben genannten Vereinigungsstelle der Bäche, jedoch schon am linken Ufer des *Riu Batiza,* Sandsteine mit Schiefern wechsellagern, die unter etwa 45 Grad nach 23^h $10°$ einfallen. Gleich nach ihnen ist ein kleiner Verwurf zu sehen, jenseits dessen das Einfallen nach 20^h gerichtet ist.

Im *Batizaer* Thale noch weiter aufwärts gehend, sehen wir in dessen

östlichem Gehänge, unmittelbar neben dem Fahrwege, einen dickbankigen (manchmal wird selbst Meterstärke erreicht) in frischem Zustande grauen, sonst gelblichen bis bräunlichen, weissen Glimmer führenden, mittelgrobkörnigen, loseren Sandstein, in dem sich auch schwächere schieferige Zwischenlagen finden.

Die Bänke fallen mit 50 Grad nach 3^h 5° ein. Aus diesem Sandsteine scheiden sich festere, zuweilen mehr gerundete, grosse Sandsteinblöcke aus und wird durch die Verwitterung auch dieser Sandstein schieferig.

Ich kann in den aus dem *Batizaer* Thale bisher behandelten Ablagerungen, namentlich aber in dem zuletztgenannten dickbankigen Sandsteine nichts anderes erblicken, als Glieder unserer eocänen oberen Gruppe. Die bisher mitgetheilten Daten weisen darauf hin, dass in dem hier behandelten Theile der Thäler von *Batiza* und *Sajó-Polyána* die Einfallsrichtung der Schichten, und somit natürlich auch das Streichen, einigen Schwankungen unterworfen ist, meist ist aber das Einfallen nach Nord-Nordwest gerichtet, der Einfallswinkel ziemlich steil, da derselbe in dem von mir untersuchten Abschnitte sich im Allgemeinen zwischen 40—50 Grad bewegt. In runder Zahl etwa 600 ᵐ/ von dem dickbankigen Sandsteine gegen Südwesten erhebt sich der Batizaer Bohrthurm. Von den Schichten des demselben gegenüber, am linken Ufer des Baches befindlichen Aufschlusses, sowie eines zweiten, noch weiter gegen Südwesten situirten, sprach ich bereits in dem Kapitel, welches ich der Behandlung der Ablagerungen der eocänen mittleren Gruppe widmete.

Das Batizaer Bohrloch, welches gegen das Liegende der ihm gegenüber, am linken Ufer des Baches aufgeschlossenen und mit 40° Neigungswinkel gegen 23^h einfallenden, meiner Ansicht nach schon zu der eocänen mittleren Gruppe, jedoch noch zu deren hangenderem Theile gehörigen Schichten situirt ist, war bei meiner Anwesenheit am 4. September 1893, nach der Mittheilung des Herrn dirigirenden Bergingenieurs JULIUS FABIANSKI, 82 ᵐ/ tief.* Das Bohrloch wurde mit einem 18-zölligen Durchmesser begonnen, der bei meiner Anwesenheit, nach der gewonnenen Information, noch 16 Zoll betrug. In 60—65 ᵐ/ Tiefe zeigten sich, nach der Mittheilung Herrn FABIANSKI's, schwache Petroleumspuren. Diese Bohrung ist, wie ich hörte, für eine grössere Tiefe geplant, was auch natürlich erscheint, da das Bohrloch, wie aus Obigem zu ersehen ist, ziemlich im hangenden Theile der zur eocänen mittleren Gruppe gerechneten Ablagerungen angesetzt wurde und ich in den, in der Nähe der Bohrung zu beobachtenden

* Nach einer von Herrn Ingenieur JULIUS FABIANSKI nachträglich im Jänner 1894 erhaltenen mündlichen Mittheilung, erreichte damals das Bohrloch um einige Meter mehr als 200 ᵐ/ Tiefe.

Aufschlüssen 40—50° Neigungswinkel fand, obwohl Herr Bergingenieur Julius Fabianski aus seinen Erfahrungen bei der Bohrung auf eine in der Tiefe auftretende flachere Lagerung schliessen zu können glaubt.

Kehren wir nun noch in die unmittelbare Umgegend von *Dragomérfalva* zurück.

Ich erwähnte schon in den vorigen Zeilen einestheils die Rolle, welche die alt-tertiären Schichten neben der Jóder Kirche gegenüber den, am linken Ufer des zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha* liegenden Iza-Abschnittes aufgeschlossenen alt-tertiären Ablagerungen spielen und dass die vorigen, meiner Ansicht nach, nur als westliche Fortsetzung der südlich und südöstlich von *Dragomérfalva* auftretenden alt-tertiären Bildungen zu betrachten sind, obwohl hier südlich von *Dragomérfalva* die alt-tertiären Gebilde infolge des nördlichen Vordringens der Kreide-Sandsteine schon zusammengedrängter auftreten, als weiter gegen Westen oder Osten. Ebenso erwähnte ich auch schon die Synclinale, welche sich einestheils zwischen den bei der Jóder Kirche, sowie südlich von *Dragomérfalva* liegenden, alt-tertiären Sedimenten, andererseits zwischen den, zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha,* am linken *Iza*-Ufer aufgeschlossenen und im Jóder Thal mehr gegen dessen Mündung zu gleichfalls ausbeissenden alt-tertiären Schichten zeigt, und durch miocäne Sedimente ausgefüllt ist. Gerade in der Mitte des östlichen Theiles dieser Synclinale liegt *Dragomérfalva.*

Wenn wir bei *Dragomérfalva* in das dort mündende *Valea-Baiku* eindringen, finden wir nicht weit südlich von der Ortschaft, am rechten Ufer des Thales, in der Nähe eines Kreuzes, graue, blätterige Schiefer, in welchen graue Sandsteinzwischenlagen eingebettet sind. Es kommen hier auch dunklere Schiefer vor, und ebenso wenig fehlt die rostige Färbung und kleine Gypskryställchen. Die Schichten verbreiten hie und da bituminösen Geruch. Die Einfallsrichtung variirt zwischen 24^h und 3^h 10°, ist aber im Allgemeinen recht steil, da sie von 40° bis auf 75° steigt. Beim Betrachten dieser Ablagerung ist ein anderer Schluss, als der auf Menilitschiefer, trotz des Fehlens der Hornsteine, nicht möglich.

In der Gegend der Mündung des *Valea-Baiku* giebt es keine günstigen Aufschlüsse und abgesehen von einem kleineren Flecken des Miocän's an der westlichen Thalseite, neben dem dort kaum sich anzeigenden Sandsteine der eocänen oberen Gruppe, durchschreiten wir weiter im Thale schon die Sandsteine der Kreideperiode.

Wenn wir von hier gegen Osten in das benachbarte Thal abschwenken, gelangen wir zu der durch die Dragomérfalvaer Petroleumschürfungen bekannt gewordenen Lokalität *Kelemenyásza.* Bis zu dem ziemlich im unteren Theile der *Kelemenyásza* stehenden Bohrthurm sehen wir nur

diluvialen Schotter und miocäne Schichten, aber unmittelbar bei dem Bohrthurme mündet ein von SW. kommender kleinerer Nebengraben, der uns, wenn wir seinen Lauf verfolgen, Folgendes zeigt.

Man sieht vor Allem, in nassem Zustande bläulichgraue oder bräunliche, aber auch rostgelbe Thone, welche nur wenig schiefrige Structur aufweisen. In diesen eingelagert, findet man das Materiale bräunlichen, aussen rostigen, stellenweise jedoch schmutzigweissen, härteren trachytischen Tuffes.

Weiterhin sieht man im Liegenden einige ebenfalls bräunliche, bituminöse, härtere, kleine Schichten, unter welchen ein, aus in nassem Zustand bläulichem bis grünlichem Dacit-Tuff-Materialbestehendes Sediment lagert, welches durch seinen Gehalt an Foraminiferen auffällt.*

* Herr August Franzenau war so liebenswürdig die von diesem Orte stammenden Miocän-Foraminiferen näher zu untersuchen und theilte mir sowohl bezüglich dieser, als auch der auf p. 48 erwähnten, aus dem am steilen linken Ufer des Iza-Thales, zwischen *Dragomérfalva* und *Konyha* auftretenden mediterranen Streifen stammenden Proben Folgendes mit: «Der Schlämmungsrückstand der aus der Umgebung von Dragomérfalva stammenden drei Proben besteht fast ausschliesslich aus intacten oder zusammengedrückten Foraminiferenschalen oder er ist aus Fragmenten der letzteren zusammengesetzt. Darunter findet sich zerstreut auch noch hie und da ein Quarzkörnchen.

1. Die aus der Ostseite der Mündung des *Ruzsinosza*-Grabens stammende Probe enthielt folgende Arten:

Uvigerina pygmaea d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
« *triloba* Rss.
« *Dutertrei* d'Orb.,

von welchen die zweite und dritte Art in ziemlich gleich reichlicher Anzahl vorkommt, während sich die erste und letzte nur selten findet.

2. In der Probe, welche von einem, von der Mündung des Ruzsinosza-Grabens ein wenig mehr nach NW. zu liegenden Puncte am linken Steilufer des Iza-Thales, zwischen Dragomérfalva und Konyha stammte, zeigten sich:

Cristellaria sp.
Polymorphina lanceolata Rss.
Globigerina bulloides d'Orb.
« *triloba* Rss.
« *Dutertrei* d'Orb.
Orbulina universa d'Orb.
Truncatulina Ungerana d'Orb.
« sp.
Nonionina umbilicatula Montagu sp.

In dieser Probe überwiegt *Globigerina triloba,* untergeordnet kommen vor *Globigerina bulloides, Globigerina Dutertrei* und *Orbulina universa,* während die übrigen nur durch vereinzelte Exemplare vertreten sind.

Bezüglich *Cristellaria* sp. ist zu bemerken, dass die Schalen rund sind und in ihrem Aeussern an *Cristellaria clypeiformis* d'Orb. erinnern.

Die hier behandelte, schon durch ihr Dacittuff-Material leicht als Miocän zu erkennende Bildung, welche sowohl infolge des soeben erwähnten Umstandes, als auch infolge ihres Foraminiferen-Reichthums an die, nordwestlich von *Dragomérfalva* in dem Aufschlusse am linken *Iza*-Ufer sich zeigenden Miocänschichten erinnert, bezeichnet am Rande der Dragomérfalvaer Synclinale den Gegenflügel der letzteren, da ihre Schichten mit 50 Grad gegen 3^h 5° einfallen, während dem entgegen in den Miocänschichten des Aufschlusses am linken *Iza*-Ufer, wie wir bereits aus Obigem wissen, die Einfallsrichtung 12^h 10°—15^h und der Neigungswinkel 30—40 Grad beträgt.

Die Entfernung von dem Anfangspunkte der im Seitenthale der *Kelemenyásza* aufgeschlossenen Miocänserie bis zum Bohrthurme beträgt rund 102 m/, die Mächtigkeit der in dem Aufschlusse vertretenen Schichten dagegen 3½ m/. Durch etwa 19 m/ gegen das Liegende zeigt sich kein Aufschluss, darauf folgt aber unmittelbar dunkelgrauer, in nassem Zustande sogar bläulichgrauer, weisse Glimmerschuppen führender Schieferthon, welcher gut spaltet. Diese Schichten neigen gegen 1^h 10°. Infolge des petrographischen Aussehens dieser Schichten glaube ich, dass sie

Die Schale von *Polymorphina lanceolata* gehört zu dem langgestreckten Formenkreise.

Beide Seiten des *Truncatulina Ungerana*-Exemplares sind stark convex.

Truncatulina sp. bildet eine Spirale, hat jedoch fast flache Nabelseite.

3. In der Probe aus dem Seitengraben der Kelemenyásza traten nur

Orbulina universa D'ORB. und

« « « var. biloba D'ORB.

auf, und zwar die erstere massenhaft, die letztere untergeordnet.

Nachdem alle drei Proben überwiegend (mehr als 90%) *Globigerina*- oder *Orbulina*-Schalen enthielten, müssen diese Ablagerungen als aus Globigerinenschlamm gebildet betrachtet werden (AUGUST FRANZENAU)».

Von den im Vorigen aufgezählten Formen wurden *Uvigerina pygmaea, Globigerina bulloides, Globigerina triloba, Orbulina universa* und *Truncatulina Ungerana* von Dr. A. E. REUSS in Wieliczka theils sowohl im Salze, als im Salzthon, theils aber in dem letzteren gefunden. (A. E. REUSS: Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. — Sitzungsber. d. math. nat. Classe d. k. Akad. d. Wissenschaften in Wien. 55. Bd. 1. Abth. 1867. p. 28. Tabelle).

Ebenso kommen, nach Dr. A. E. REUSS (l. c. p. 59 und 61), die oberwähnten, häufigsten unserer Formen, und zwar *Globigerina bulloides* D'ORB. und *Globigerina triloba* Rss. auch in dem Maros-Ujvárer Salz und dem Rónaszéker Salzmergel und die an erster Stelle genannte auch in dem Szlatinaer Salzthon vor.

Uvigerina pygmaea D'ORB. und *Globigerina bulloides* D'ORB. werden endlich auch aus dem *Valea-Mariaska* östlich von *Krácsfalu* im Máramaroser Comitate, nach den Funden von Dr. K. HOFMANN, neben anderen Formen, aus dem dortigen mediterranen foraminiferenreichen Thone citirt. («Erläuterungen» Umgebung von Mármaros-Sziget, erläutert von Dr. THEODOR POSEWITZ. Budapest, 1894. p. 21.)

schon das Alt-Tertiär anzeigen und dass wir hier mit ihnen den Horizont unserer Menilitschiefer erreicht haben. Ich glaube, dass dies der Punkt ist, von welchem Dr. E. TIETZE * mittheilt, dass er unweit südlich von *Kelemenyásza* Schiefer beobachtete, welche den Habitus von Gesteinen zeigen, die wir, wie er sagt, sonst in der Gruppe der Menilitschiefer anzutreffen gewöhnt sind und welche er als in die Salzformation eingelagert betrachtet, was ich jedoch meinerseits nicht sehen konnte. Indem wir von hier noch weiter Graben-aufwärts gehen, sehen wir dunkelgraue bis bräunlichgelbliche, schieferige Thonschichten, welche mit grauen, lockeren, thonigen Sandstein- oder grauen Sandsteinschichten wechsellagern. Stellenweise treffen wir in dieser Serie auch graue, sehr kieselige feste Sandsteinbänke und Linsen an. Auch die letzteren Ablagerungen fallen mit 50 Grad gegen 1^h 10° ein. Am Ende des Aufschlusses, daher in seinem liegendsten Theile, fallen die Schichten, steil aufgestellt, gegen 2^h. Die zwischengelagerten Sandsteinbänke sind von mässiger Dicke, 40—50 c/m dicke gehören schon zu den mächtigeren; an einer Stelle fand ich den Sandstein bituminös. Von dem ersten Auftreten des Menilitschiefers bis zu dem am Ende des letztgenannten Aufschlusses sich zeigenden steileren, bituminösen Sandstein, beträgt die Entfernung rund 40 m/, wir sind daher im Ganzen von dem Bohrthurme etwa 164—165 m/ entfernt.

Weiter nach oben ist der Graben von alluvialem Gerölle verdeckt und weiter oben am Gehänge gelangen wir auch hier gar bald in die Zone der Kreidesandsteine.

Östlich von *Kelemenyásza,* in der Gegend des 42. K/m-Zeigers, folgt das *Valea-Furului,* in dessen unterem Theile wir dieselben Sedimente treffen, wie in dem benachbarten Kelemenyásza. Am rechten Ufer der Mündung des *Vala-Furului* treffen wir nämlich das Miocän, welches dort unter dem alluvialen Schotter hervortritt.

Wir finden auch hier graue und rostgelbe sandige Thone schieferiger Natur.

Zwischen diesen schieferigen Thonschichten fehlen aber auch schwache, graue, thonig-glimmerige Sandstein-Straten nicht, sowie ich auch weisse oder rostfarbene Dacittuff-Einlagerungen beobachtete. Die Schichten dieses Aufschlusses fallen gegen 3^h 5°, mit 35 Grad. Einige Schritte von hier weiter oben im Graben sah ich auch Petroleumspuren.

Wenn wir gegen das Liegende der soeben genannten Schichten im Graben weiter vordringen, so sehen wir in nassem Zustande bläulichgrünliche, kieselige, dacittuffige Schichten, welche mit bräunlichen, einige

* Dr. E. TIETZE. Das Petroleum-Vorkommen von Dragomir in der Mármaros. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1878. p. 322.).

Centimeter mächtigen, bituminösen, an Hornstein erinnernden, kieseligen Schichten wechsellagern. Diese Schichten fallen mit 45 Grad gegen 1^h.

Zu Gunsten des miocänen Alters der bisher geschilderten Sedimente spricht schon das Dacittuff-Material; viel schwieriger dagegen ist es aber zu bestimmen, welchen Antheil an den von hier noch weiter aufwärts im Graben, neben dem Bache, ausbeissenden Schichten eventuell noch das Miocän hat, oder aber in welchem Maasse dieselben schon dem Alt-Tertiär angehören. Nach einiger Unterbrechung durch Alluvium, tritt nämlich am linken Bachufer wieder grauer, zuweilen rostfarbiger, sandiger und weissen Glimmer enthaltender, schieferiger Thon auf, welcher mit einigen Centimeter dicken (sie erreichen auch bis 20 %m) thonig-glimmerigen, lockeren Sandsteinschichten wechsellagert. Auch diese Schichtenreihe enthält schwache Bänder und Knollen bituminöser, glänzender Kohle; das Einfallen der Schichten ist anfangs mit 60° gegen 17^h 10° gerichtet, dann aber krümmen sie sich und fallen gegen 19^h 5°, unmittelbar darnach selbst gegen 19^h 10° ein. Wir haben hier unzweifelhaft Faltungen vor uns.

Etwas noch weiter aufwärts im Graben, und zwar ebenfalls an dessen linkem Ufer, sehen wir wieder einen kleinen Aufschluss, in welchem Bänke eines in nassem Zustande bläulich-grauen, weissen Glimmer führenden lockereren thonigen Sandsteines auftreten. Ihre Dicke beträgt hier einzeln auch bis 40 %m, dazwischen sieht man graue, dünnere, glimmerig-sandige, schieferige Thon-Zwischenlagen. Sowohl der Sandstein, als auch der Thon brausen, mit Säure berührt, schwach. In diesem Aufschlusse fallen die Schichten, steil aufgestellt (70 Grad) gegen 14^h, biegen sich nach einer kleinen Verwerfung wellenförmig, fallen aber dann in ihrem südwestlichen Theile als Gegenflügel, ebenfalls steil aufgestellt, gegen 24^h 10°.

Nach meiner Ansicht können die in dem letzteren Aufschlusse des *Valea-Furului* gesehenen, stärker gefalteten Schichten schon als alttertiäre betrachtet werden, und gehören innerhalb derselben wahrscheinlich schon zur eocänen oberen Gruppe. Dieselben grauen, thonigere schwache Zwischenlagen enthaltenden Sandsteine können wir noch etwas weiter oben in dem Graben ebenfalls sehen, jedoch fallen sie dort schon wieder gegen 22^h 5°, mit 45 Grad Neigung. Ich sah auch dort Bänderchen von Glanzkohle, sowie auch einzelne schwache Straten von Thoneisenstein. Noch weiter oben zeigte der Graben auch hier keine Aufschlüsse, da dessen Sohle von alluvialem Gerölle bedeckt ist; an dem westlichen Abhange aber lagern häufiger Stücke der schon erwähnten, unangenehm bituminös riechenden, zuweilen grünlichen, dacittuffhältigen miocänen Sandsteine, welche beweisen, dass die miocänen Bildungen aus der *Kelemenyásza* auch in das *Valea-Furului* hinüberreichen.

Von der Mündung des *Valea-Furului* gegen *Felső-Szelistye* zu

schreitend, sehen wir die grünlichen Dacittuffe, wie dies Dr. E. TIETZE * schon früher aussprach, und zwar nach allen Seiten zerklüftet. Dieselben lassen sich bis *Felső-Szelistye* verfolgen, wobei bei dem 43. Kilometerzeichen, mit 50 Grad Neigung gegen 24^h, in einem unmittelbar neben dem Fahrwege gelegenen Aufschlusse jene, unter den grünen Dacittuff sich neigende, durch Aufnahme grünlicher Schieferreste breccienartige, geschichtete, sandig-tuffige Bildung sich zeigt, welche Dr. E. TIETZE ** ebenfalls schon erwähnte, und welcher ähnliche übrigens mit Dacittuffen auch anderwärts beobachtet werden können, so z. B. nordwestlich von Dragomérfalva, im Aufschlusse am linken *Iza*-Ufer, bei der Mündung der *Ruzsinosza,* wie ich dies bereits erwähnt habe. Da jedoch all' diese letzteren Gebilde schon dem Miocän angehören, setze ich die Schilderung derselben an dieser Stelle nicht fort und somit wurde bisher Alles dargestellt, was auf dem begangenen Gebiete meiner Meinung nach für alt-tertiär gehalten werden kann. Die zwischen die miocänen Sedimente und den zur Kreide gestellten Sandsteinen, in dem von mir untersuchten Theile des *Iza*-Thales gelagerte mächtige Flysch-Bildung erweist sich, sowohl durch ihre Lagerung, als auch nach den in ihrem liegenderen Theile sich zeigenden, wenn auch noch so mangelhaften palæontologischen Funden, sowie infolge der petrographischen Entwickelung der Schichten, als in jene Abtheilung der karpathischen Flyschbildungen gehörig, welche PAUL und Dr. E. TIETZE als *obere Abtheilung der Karpathensandsteine* zusammenfassten.

Innerhalb dieser Abtheilung glaube ich auch hier im *Iza*-Thale mehrere Unterabtheilungen unterscheiden zu können und ich bestrebte mich dieselben auch kartographisch zum Ausdrucke zu bringen, obwohl ich bei meinem diesbezüglichen Vorgehen, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, dieselbe Methode befolgen musste, auf welche der auf den karpathischen Flyschgebieten arbeitende Geologe infolge der Spärlichkeit der palæontologischen Funde so oftmals angewiesen ist. Im Ganzen genommen entsprechen die in die eocäne untere, mittlere und obere Gruppe zusammengefassten Sedimente, ebenso auch unsere Menilitschiefer in stratigraphischem Sinne und in mehrfacher Richtung auch petrographisch, den sogenannten *oberen Hieroglyphenschichten* PAUL's, während der zwischen *Rozávlya* und *Konyha* ober den Menilitschiefern gelagerte Sandstein als Vertreter des *Magura-Sandstein-Horizontes* zu betrachten ist.

Als unmittelbar Hangendes der eocänen oberen Gruppe treten hier

* Dr. E. TIETZE. Das Petroleum-Vorkommen von Dragomir in der Marmaros. (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1878. p. 322.)

** Dr. E. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1885. p. 342).

die im Vorigen beschriebenen, mehrfach Hornstein führenden Menilitschiefer-Bildungen auf, bezüglich deren bei der Rozávlyaer-Brücke auftretenden Hornsteine Dr. E. TIETZE * bemerkte, dass sie sich in ihrem Aussehen den Hornsteinen der galizischen und schlesischen Menilitschiefer ziemlich nähern. Wir wissen zwar heute schon, dass die sogenannten Menilitschiefer auf dem Flyschgebiete der Karpathenkette nicht die Anzeiger eines bestimmten Horizontes sind, daher keinen stratigraphischen, sondern nur einen petrographischen Begriff darstellen und es zeigen sich auch hier im *Iza*-Thale petrographisch an die Menilitschiefer erinnernde Schiefer, so in den schon hangenderen Theilen der von mir als eocäne obere Gruppe zusammengefassten Schichtenserie; aber in diesen, relativ tiefer, als die vorigen lagernden, wie Menilitschiefern aussehenden Gesteinen sah ich auf unserem Gebiete keinen Hornstein.

Ich schied auf der Karte nur diesen obersten Horizont, der von zumeist durch seine Hornsteinführung auffallenden oder damit in Zusammenhang bringbaren Menilitschiefer gebildet wird, besonder aus.

Im tieferen Theile der Ablagerungen der eocänen oberen Gruppe, wie diese z. B. schon etwas über *Felső-Szelistye* hinaus gegen O. bis *Szacsal* entwickelt ist, beobachtete ich keine Menilitschiefer, jedoch erwähnte ich solche aus der eocänen mittleren Gruppe, aus dem *Valea-Karelor* bei *Szacsal* und dessen Umgegend.

Zwischen den oligocänen und eocänen Ablagerungen auf unserem Gebiete eine sichere Grenze zu ziehen, ist — wenigstens heute — nicht möglich, da uns fossile Funde in dieser Richtung nicht unterstützen, petrographisch dagegen sich keine scharfe Grenze zeigt, daher es sehr leicht möglich ist, dass in der eocänen oberen Gruppe bis zu einem gewissen Grade auch schon oligocäne Theile stecken.

Ich machte bereits darauf aufmerksam, dass die Erscheinung der galizischen sogenannten Kugelsandsteine (UHLIG) ** auch bei den Sandsteinen unserer eocänen oberen Gruppe nicht fehlt, doch lässt sich diese auch an den, in das Niveau des Magura-Sandsteines gestellten Sandsteinen bei *Rozávlya* beobachten.

Was das Auftreten des Petroleums, überhaupt des Bitumens in der oberen, also alt-tertiären Abtheilung der Karpathen-Sandsteine im Allgemeinen betrifft, so ist schon aus den vorigen Capiteln ersichtlich, dass dies auf unserem Gebiete sowohl innerhalb der Gesteine der eocänen unteren,

* Dr. E. TIETZE. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1885. p. 342.)

** Dr. VICTOR UHLIG. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1883. XXXIII. Bd. p. 466.)

als auch der mittleren Gruppe nur untergeordneter, vereinzelter in den natürlichen Aufschlüssen zu beobachten ist, während dessen Spuren reichlicher und verbreiteter in der von mir als eocäne obere Gruppe zusammengefassten Schichtenreihe zu sehen sind. Innerhalb der letzteren sind sie dann in verschiedenen Niveaus und an von einander selbst weitliegenden Punkten zu finden, so z. B. nordwestlich von *Konyha,* vis-à-vis der Mündung des *Jód*-Thales findet sich am rechten *Iza*-Ufer ein petroleumhältiger Sandstein, welcher dort das Liegende des Hornstein führenden Menilitschiefers bildet und ein höheres Niveau darstellt, wie das Vorkommen bei *Szacsal,* dessen bei der Mündung des Valea-Karelor und in den benachbarten Thälchen *Pliese* und *Pekure* auftretende, bitumenhältige Schichten die liegendsten Theile der eocänen oberen Gruppe bilden.

Mit dem soeben erwähnten, nordwestlich von *Konyha* sich zeigenden Petroleumvorkommen circa in einem Niveau und sicher nicht wesentlich tiefer, sind auch jene schwachen Bitumenspuren gelagert, welche sowohl südlich von *Konyha,* in einem oder dem anderen Material der am linken Iza-Ufer auftretenden Schichten der eocänen oberen Gruppe, oder aber an den Gesteinen derselben Gruppe, am östlichen Ufer des *Jód-Thales,* bei der Gemeinde *Jód,* sich constatiren lassen; und hinsichtlich des Niveaus lässt sich ebenfalls kein wesentlicher Unterschied zwischen den letzteren und den in der unmittelbaren Nachbarschaft von *Felső-Szelistye* vom linken Iza Ufer erwähnten Vorkommen machen.

Die bisherigen Schürfungen, abgesehen von jenen in *Dragomérfalva* und der schon oberwähnten, gegenwärtig stattfindenden Bohrung in *Batiza,* welch' letztere meiner Meinung nach in den hangenderen Theilen der eocänen mittleren Gruppe begonnen wurde, sowie von diesem oder jenem im Niveau der Menilitschiefer situirten Versuche, fanden die übrigen, mir bekannten Petroleumschürfungen thatsächlich auf dem, durch die Ablagerungen der *eocänen oberen Gruppe* eingenommenen Gebiete statt, hatten aber, mit Ausnahme derer in Szacsal, keinen ernsteren Charakter.

Miocän.

Ich erwähnte schon in dem vorhergehenden Capitel Sedimente unseres Gebietes, welche zur Mármaroser miocänen, sogenannten Salzformation zu rechnen sind, wir wissen jedoch auch, dass auf dem uns hier beschäftigenden Gebiete neben der *Iza* wir uns zugleich im südöstlichsten, schon sehr verschmälerten Endtheile des Mármaroser miocänen Beckens befinden, welches hier wie eine schmale Bucht zwischen der gegen Norden, Osten und Süden ringsum gelagerten Flysch-Formation liegt.

Noch gelegentlich der im Jahre 1858 von FRANZ V. HAUER und FERD. FREIHERR V. RICHTHOFEN[1] durchgeführten Uebersichtsaufnahmen, welche sich auch auf unser Gebiet erstreckten, geschah mehrfache Erwähnung unserer Gegend in der Veröffentlichung der damals erreichten Ergebnisse.

Baron RICHTHOFEN sagte schon damals, dass die «*grünen, erdigen Tuffe*» worunter unsere Dacittuffe zu verstehen sind, ihr Hauptverbreitungsgebiet im östlichen Theile des Beckens haben und dass sie die östlichsten derselben im oberen *Iza*-Thale fanden, zugleich bemerkt er, dass der Boden dort vollkommen vulkanisch ist, ebenso wie er auch darauf aufmerksam machte, dass die erwähnten Tuffe hier in bedeutender Mächtigkeit zwischen den — wie er sagt — durch Nummulit-Sandstein gebildeten Thalwänden auftreten, dass aber die Tuffe östlich nur bis oberhalb *Szelistye* reichen, von wo aus dann jede Spur von sicheren *Miocän*-Gesteinen verschwindet. Damit übereinstimmend, sehen wir auf FR. V. HAUER's, in den Jahren 1867—1871 erschienenen Uebersichtskarte im Maasstabe von 1 : 576,000 von *Dragomérfalva* in der Richtung gegen *Szelistye,* an beiden Ufern der *Iza* verbreiteten Trachyttuff ausgeschieden, doch muss ich bemerken, dass derselbe bei *Felső-Szelistye,* daher noch ein gutes Stück vor Szacsal thatsächlich aufhört, so wie auch ALEX. GESELL, mit dem Hinweise auf das dortige Salzwasser, *Szelistye* als Anfangspunkt der Mármaroser Steinsalzformation bezeichnet.[2]

ALEXANDER GESELL[3] las aber auch gelegentlich der, im Jahre 1874 im Comitate Mármaros abgehaltenen Wanderversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft eine Arbeit über die Mármaroser Eisenerzlager vor, in der er kurz auch die Mármaroser salzführenden Schichten erwähnte und darauf hinwies, dass Prof. Dr. A. E. REUSS die Salzlager der Mármaros, auf Grund der in den salzführenden Schichten gefundenen Fossilien, als in die *mediterrane* Stufe gehörig und gleichalterig mit der *Wieliczkaer* Steinsalz-Ablagerung erklärte, und dass Dr. KARL HOFMANN auf Grund seiner im Jahre 1872 in der Mármaros durchgeführten geologischen Aufnahmen hiemit einverstanden war. Er reflectirte damals auf die uns hier interessirenden Petroleumvorkommen gleichfalls, indem er sich folgendermaassen äusserte:

«Auf der Linie Dragomér—Szacsal steht das reichste Naphta- und

[1] FRANZ RITTER V. HAUER u. FERD. FREIHERR V. RICHTHOFEN. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme im nordöstl. Ungarn im Sommer 1858. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. X. Jahrg. 1859. p. 458—459. II. Theil. P. 60—61. Sep.)

[2] SZILÁGYI J. Máramaros vármegye egyetemes leirása. Budapest, 1876. Pag. 83. (GESELL SÁNDOR. Geologiai ismertetés, különös tekintettel a máramarosi m. kir. bányaigazgatóság területén kiaknázás tárgyát képező vasércz- és kősó-előjövetelre.)

[3] GESELL SÁNDOR. A máramarosi vasércztelepekről. (Földt. Közl. IV. [1874] p. 294.)

Ozokerit-Vorkommen in Aussicht. Bei den Dragomérfalvaer Schürfungen findet man unter gerade solchen Verhältnissen Erdöl und Erdwachs, wie in Boryslaw (das reichste Erdöl-Territorium Galiziens); in der Nähe der Schürfung befindet sich eine Schwefelquelle, und in der Gegend des nicht fernen Jód zeigt sich Steinsalz; der Sandstein und mergelige Schieferthon ist mit jenem Galiziens identisch, mit einem Worte alles weist darauf hin, dass in dieser Gegend in den wechsellagernden Sandstein-, Schieferthon- und Mergelschichten ein reiches Naphta- und Ozokerit-Vorkommen sein muss, das der Aufschliessung harrt, indem es berufen ist im südöstlichen Theile der Mármaros einem lebensfähigen Industriezweige reiches Materiale in vollstem Masse zu liefern.»

In dem, bei Gelegenheit der im Jahre 1876 zu Mármaros-Sziget abgehaltenen XIX. Generalversammlung der ung. Aerzte und Naturforscher erschienenen und die Beschreibung des Comitates enthaltenden Werke finden wir abermals eine, das Gebiet des Mármaroser Comitates betreffende geologische Schilderung aus der Feder Alexander Gesell's,* in welcher als das Niveau der Mármaroser Salzbildung ebenfalls das Mediterran erwähnt wird, als Bestandtheile dessen er, mit Bezugnahme auf die Aufnahmen Dr. Hofmann's, ausser Steinsalz noch «*ältesten*» Trachyttuff und häufig dazwischenliegenden Sandstein und Thonschichten anführt, so wie er auch schon auf die Anwesenheit der *sarmatischen* Stufe hinweist.

Er spricht bei dieser Gelegenheit auch von dem *Dragomérfalvaer* Petroleum-Vorkommen, ebenso von einigen Mármarosern (Batizaer, Váncsfalvaer und Kőrösmezőer) und bemerkt, dass dieselben schon seit alten Zeiten benützt werden und zum Schlusse wiederholt er all' das, was er über den Petroleumreichthum der *Dragomérfalva—Szacsaler* Linie nach dem Obigen schon zum Ausdruck brachte (l. c. p. 69.). Im Laufe dieser Schilderung gibt sodann Gesell auf Pag. 84 die Enumeration der Fauna mediterranen Charakters des Mármaroser Steinsalzes und des sogenannten «Pallag», welche von Reuss determinirt wurde, deren Namen aber von dem Setzer zum Theile ein wenig verfehlt gesetzt wurden; dasselbe finden wir auch an einer anderen Stelle.** Gesell erwähnt bei dieser Gelegenheit, dass der in *Rónaszék, Sugatag* und *Szlatina* mit dem Steinsalze ständig zusammen vorkommende weiss-grünliche Trachyttuff, in welchem, nach dieser Charakteristik, leicht unser Dacittuff erkannt werden kann, zwischen

* Szilágyi István. Máramaros vármegye egyetemes leírása. Budapest, 1876. III-ik szakasz, 65. l. — (Gesell Sándor. Geologiai ismertetés, különös tekintettel a máramarosi m. kir. bányaigazgatóság területén kiaknázás tárgyát képező vasércz- és kősó-előjövetelre).

** K. Siegmeth. Reiseskizzen aus der Máramaros. (Jahrb. des ungar. Karpathen-Vereines. VIII. Jahrg. 1881. p. 140.)

den Sandstein- und Thonschichten der mediterranen Stufe als Zwischenlage vorkommt und dass, nach der Mittheilung Dr. K. HOFMANN's, auch in diesem charakteristische mediterrane Fossilien gefunden wurden.

Mein geehrter Freund und Fachcollege gibt in dem Schlussworte dieses, gewiss viel des Interessanten enthaltenden Artikels jener Meinung Ausdruck, dass «die Verwerthung des Erdöls mit dem Inslebentreten des neuen Berggesetzes, wenn wir die auf den galizischen Naphta-Territorien gemachten Erfahrungen anwenden, im Iza-Thale der Máramaros die schönste Zukunft verspricht» und er setzt hinzu, dass «die durch den Staat zu bewerkstelligenden Tiefbohrungen und detaillirten Schürfungen berufen sind in diesem äussersten Theile Ungarns einer blühenden, in allen Zweigen des Handels einen regen Verkehr hervorrufenden Montanindustrie das Feld zu öffnen». (L. c. Pag. 87—88.)

Als Ergänzung wünsche ich gleich hier auch darauf hinzuweisen, dass ALEX. GESELL [1] im Jahre 1880 in einer kurzen Mittheilung, welche sich hauptsächlich auf Körösmező bezieht, flüchtig wieder auf *Dragomérfalva* hinweist, indem er sagt, dass dort schon vor 10 Jahren in 2—3 Schächten auf ein Erdwachs enthaltendes, paraffinreiches Naphtavorkommen mehrere Monate hindurch der Betrieb aufrecht erhalten wurde, und zwar mit äusserst ergiebiger Ausbeute,[2] und dass er, nach dem Grunde des Auflassens fragend, sich überzeugte, dass dies ausschliesslich der primitiven, nicht fachgemässen, theueren Gewinnungsmethode zuzuschreiben ist, da das Petroleum auf diesem Gebiete in einer gewissen Tiefe sich so verdickt, dass die weitere Exploitation nur durch bergmännische Hilfsarbeiten ermöglicht wäre, vor deren Kosten die Unternehmer — ohne ein fachmännisches Gutachten einzuholen — zurückschreckten.

Unmittelbar darauf, nämlich im Jahre 1881 widmete ALEX. GESELL [3] eine neuere Mittheilung der Bekanntmachung der geologischen Verhältnisse des Máramoser Comitates mit besonderer Rücksicht auf die Lagerstätten von Mineralien, in welcher der mediterrane [4] Horizont und die

[1] ALEX. GESELL. Beitrag zur Kenntniss der Máramaroser Petroleumfundstätten. (Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines VII. Jahrg. 1880. Pag. 518.)

[2] Bezüglich des bei Dragomérfalva gewonnenen Petroleums, theilt die Ung. Mont. Industrie-Zeitung auch das mit, dass im Jahre 1875 in einem Schachte durch längere Zeit hindurch täglich 5—15 q Rohöl gewonnen wurde. (Ung. Montan-Industrie-Zeitung. 1887. III. Jahrg. P. 98. — Ueber Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn. P. 97.)

[3] ALEX. GESELL. Geologie der Máramaros mit besonderer Berücksichtigung nutzbarer Mineralien. (Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines VIII. Jahrg. 1881. Pag. 326.)

[4] Es stimmt hier bei GESELL der deutsche Text nicht völlig mit dem ungarischen, da im ungarischen Texte die mediterrane Stufe, im deutschen hingegen die sarmatische genannt wird.

Dragomérfalvaer Petroleumvorkommen zwar ebenfalls erwähnt werden, ohne dass jedoch ausser dem Obigen, neuere Momente vorgebracht wurden. (L. c. p. 330—331.)

Im Jahre 1878 besuchte auch Herr KARL SIEGMETH [1] unsere Gegend, von welchem Ausfluge er ebenfalls in dem Jahrbuche des ungarischen Karpathen-Vereines referirt, indem er hiebei zugleich des *Dragomérfalvaer* Petroleumvorkommens gedenkt und seiner Hoffnung Ausdruck gibt, dass, soweit er sich davon überzeugen konnte, Petroleum dort in genügender Menge gewonnen werden könnte. (Loc. cit. P. 100.)

In weit weniger günstiger Weise fasste, soweit ich sehe, die Dragomérfalvaer Verhältnisse JOHANN HUNFALVY [2] auf, als er 1874, eben auch gelegentlich der oberwähnten Wanderversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft, das bei *Dragomérfalva* sich zeigende Petroleumvorkommen ebenfalls besuchte. In dem, seinen Ausflug schildernden Artikel bemerkt er bezüglich der in der Gemarkung von Dragomérfalva befindlichen Petroleumbrunnen, dass dieselben «nichts weniger, als ein glänzendes Ergebniss verheissen. Es scheint, als sei dort wenig des Petroleums, und die wenigen Zentner Steinöl, die man jetzt dort gewinnt, dürften kaum die Gewinnungskosten ersetzen».

Im Jahre 1878 besuchte Dr. E. TIETZE [3] diese Gegend und constatirte bei dieser Gelegenheit, dass bei *Dragomérfalva* an der Südseite des *Iza*-Thales die miocäne Salzformation, wie er sagt, in ganz typischer Weise entwickelt ist. Er gedenkt auch der Trachyttuffe unserer Gegend, namentlich der grünen Dacittuffe, wie ich es schon im Früheren erwähnte, indem er schon damals deren beschränkteres Auftreten, als dies die älteren kartographischen Eintragungen angeben, besonders erwähnte.

Dr. E. TIETZE nennt das Dragomérfalvaer Petroleum, dessen Baron RICHTHOFEN in seiner obcitirten Arbeit ebenfalls schon gedachte und es mit Schlammvulkanen in Zusammenhang bringt, als der Salzformation und nicht den Trachyttuffen untergeordnet, und bemerkt gegenüber der ebenerwähnten, auf die einstige Existenz der Schlammvulkane sich beziehenden Folgerung Baron RICHTHOFEN's, dass er in dieser Richtung keine Anhaltspunkte fand, so wie er fernerhin auch in mehreren Richtungen interessante Daten über das dortige Auftreten des Petroleums, über dessen Qualität und die gemachten Gewinnungs-Versuche mittheilt. Bezüglich des

[1] K. SIEGMETH. Eine Excursion in die Máramaros. I. Die Petroleumquellen von Dragomir. (Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines V. Jahrgang 1878. Pag. 93.)

[2] J. HUNFALVY. Ausflug in die «Máramaros». (Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereines. II. Jahrgang 1875. Pag. 191 und Anmerkung).

[3] Dr. E. TIETZE. Das Petroleum-Vorkommen von Dragomir in der Mármaros. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1878. P. 322.)

bis dahin gewonnenen Petroleums bemerkt er, dass es zu den schwereren Sorten gehört. Bezüglich der *Kelemenyásza* erwähnt er eines bei seinem Dortsein bis zu 27 Klafter (51·2 $^m/$) Tiefe gediehenen Schachtes, in dessen oberen Teufen schon einiges Petroleum war, während man unten in der Tiefe stark salziges Wasser fand. Von einer anderen, von *Dragomérfalva* mehr nach Osten liegenden Localität erwähnt er in 34 Klafter (64·48 $^m/$) Tiefe gefundenen *Ozokerit,* dessen Quantität jedoch nicht ergiebig genug war.

Der Grund, warum die *Dragomérfalvaer* Versuche vorläufig zu keinen grossen, gewinnbringenden Ergebnissen führten, liegt nach der Meinung Dr. E. Tietze's, wahrscheinlich nicht in der Unabbauwürdigkeit des Terrains, sondern zum Theil in der Wahl der Versuchspunkte, sowie in dem Umstande, dass man mit den betreffenden Schächten noch nicht die gehörige Tiefe erreicht hat.

Im Jahre 1882 suchte A. Okulus [1] unsere Gegend auf, veröffentlichte davon auch eine kleine Zeichnung, und wir finden damals unter Anderem schon seinerseits erwähnt, dass in Dragomérfalva vor 18—19 Jahren eine Petroleumquelle aufgefunden wurde, welche täglich 500—1500 $^k/_g$ Rohöl gab, welches, wie er sagt, von den ärarischen Salzbergwerken benützt wurde, doch als das erste amerikanische Oel anlangte, konnten die Unternehmer damit nicht concurriren und die weitere Arbeit wurde eingestellt.

Als Dr. E. Tietze im Jahre 1885 von Neuem das *Iza*-Thal besuchte, konnte er von unseren miocänen Ablagerungen kurz ebenfalls Notiz nehmen, da seine Mittheilung über diesen Ausflug unsere grünen Dacittuffe, wie ich bereits Gelegenheit hatte darauf hinzuweisen, noch von einigen Punkten constatirt.[2] Die Dragomérfalvaer Petroleumvorkommen von Neuem zu besuchen hatte er damals keine Gelegenheit.

In demselben Jahre bemerkt J. Noth über die Dragomérfalvaer Petroleumvorkommen in Kürze, dass diese grösstentheils zur neogenen Salzformation gehören,[3] und dass bei keiner Schürfung dort 200 $^m/$ Tiefe erreicht wurde; im Jahre 1885 dagegen spricht er in einer neueren Mittheilung wieder von *Dragomérfalva* und veröffentlicht in derselben hierauf bezüglich auch ein Profil.[4] Bezüglich der im Südtheile desselben mit 1—4 bezeichneten Glieder, muss ich bemerken, dass ich die Sandsteine des

[1] Anton Okulus. Ueber einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen, 1883. XXXI. Jahrg. P. 486.)

[2] Dr. E. Tietze. Einige Notizen aus dem nordöstlichen Ungarn. (Verhandt. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1885. P. 342.)

[3] J. Noth. Petroleumvorkommen in Ungarn. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1885. P. 84.)

[4] J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest 1885. Pag. 6—7.

sich steil erhebenden Theiles nur unseren Kreidesandsteinen anreihen kann, sowie ich dieselben aus dem benachbarten *Valea Baikului* bekannt machte, da ich dort weder ein «*tiefstes*», noch ein «*tieferes*» Eocän kenne.

Die durch Herrn Noth mit 5 bezeichneten, Eocän genannten Sandsteine sind Glieder meiner eocänen oberen Gruppe, welche gegen Norden auf den Kreide-Sandstein folgen, obwohl sie, wie wir aus dem, im vorigen Capitel Gesagten wissen, südlich von *Dragomérfalva* schon sehr verschmälert sind. Unter den in seinem Profil vorkommenden Menilitschiefern (Nr. 6) versteht Herr Noth, meiner Meinung nach, infolge ihrer Situirung in der Zeichnung zu den Schächten jene Schiefer, welche ich in dem Vorhergehenden aus den in der Nähe des *Kelemenyásza*-Bohrthurmes befindlichen Seitengräben aus dem Liegenden des foraminiferenhältigen *Miocäns* beschrieb und welche ich auch meinerseits auf Menilitschiefer beziehe. Herr Noth spricht in seiner letztcitirten Arbeit auch davon, dass hervorragende Fachleute *Dragomérfalva* als ein für Petroleumschürfungen besonders geeignetes Terrain empfahlen oder doch als solches ansprachen und dass die Leiter der Arbeiten der zustandegekommenen Petroleumschurf-Unternehmungen, die Tektonik des betreffenden Ortes ausser Acht lassend, ihre Objecte in die Nähe der Menilitschiefer setzten, welche zwar schöne Oelspuren und starke Gasentwickelung zeigten, jedoch eine zur rentablen Exploitirung genügende Menge Erdöls nur selten in sich schlossen, höchstens dann, wenn die Schürfer an die Liegendschichten gelangten. (L. c. p. 6.)

Herr Noth erwähnt endlich auch, dass Sigmond aus Klausenburg, Sarg aus Wien und Andere in Dragomérfalva an vielen Orten nach Petroleum schürften, da aber diese Arbeiten, wie er nach dem Obcitirten meint, ungünstig situirt und nur in geringe Tiefe getrieben wurden, so blieben dieselben, abgesehen von einigen, in den oberen Niveaus gewonnenen Barrels Oel, sämmtlich ohne nennenswertheres Resultat. (L. c. p. 13.)

Nach Vorausschickung des Gesagten glaube ich, dass schon infolge der übereinstimmenden Aeusserung der einzelnen Forscher, die zeitweise *Dragomérfalva* aufgesucht haben, kein Zweifel darüber bestehen kann, dass das *Dragomérfalvaer Petroleum* — das heisst, die sich südlich von der Ortschaft, gegen die *Kelemenyásza,* oder mehr gegen SO, gegen das Valea Furului und bei dessen Mündung sich zeigenden Petroleum- und Ozokerit-Spuren — in der *miocänen Salzformation* auftreten. Ueber die petrographische Beschaffenheit der Gesteine der letzteren finden sich in den obcitirten Mittheilungen Daten, andererseits hatten wir Gelegenheit damit bei Besprechung der einzelnen miocänen Vorkommen, welche ich gelegentlich der Schilderung der Schichten der eocänen oberen Gruppe berührte, bekannt zu werden und so wissen wir, dass diese Sedimente

von grauem oder rostgelbem, zuweilen sandigem, mehr-minder schieferigem Thon gebildet werden, in welchem stellenweise graue, thonig-glimmerige Sandsteinzwischenlagen von geringerer Mächtigkeit vorkommen. Der Thon ist zuweilen ein wenig kalkhältig, indem er stellenweise, mit Säure berührt, braust, ebenso wie auch foraminiferenreiche Mergel nicht fehlen. Gyps tritt sowohl in winzigen Krystallen, als auch in grösseren Stücken (Kelemenyásza) auf. Das relativ grösste Vorkommen traf ich NW-lich von *Felső-Szelistye,* an der südwestlichen Seite des *Dealu-Csetátyel,* in der Nähe des zu dem Salzwasserbrunnen des *Valea-Szlatyini* führenden Weges, wo der schmutzigweisse Gyps in einigen Bänken an das Tageslicht tritt.

Anstehendes Steinsalz konnte ich auf unserem Gebiete nicht sehen, doch erwähnt dessen Anwesenheit aus der Gegend des westlicher liegenden *Jód* Alex. Gesell, wie aus Obigem hervorgeht, und auch ich selbst hörte derartige Aeusserungen; dass aber unsere Bildung mit vollem Recht als Salzformation bezeichnet werden kann, bezeugen die Salzwasserbrunnen, welche auf unserem Gebiete an mehreren Stellen existiren, so z. B. um einige zu erwähnen, das nordwestlich von *Felső-Szelistye,* im oberen Theile des *Valea Szlatyinik* befindliche, obengenannte Salzwasser, welches die Einwohner der Gegend bis in weiter entfernt liegende Dörfer, so z. B. in das im *Vissó*-Thale gelegene *Felső-Vissó* und nach *Mojszin* in Fässern verführen, deren Spundloch mit in der Hand geknetetem Thon verstopft wird. Diese eigenartige Verschliessmethode sah ich auch bei dem Brunnen eines zweiten derartigen Salzwassers, welches östlich vom Nordtheile von Jód, neben dem nach *Dragomérfalva* führenden Fussweg liegt. Das Wasser dieses Brunnens riecht zugleich sehr stark nach Schwefelwasserstoff. Derartige, stark nach Schefelwasserstoff riechende kalte Wässer zeigen sich auf unserem Gebiete noch mehrfach. Ein wenig südöstlich von *Dragomérfalva,* zwischen dem 41. und 42. Kilometerzeiger, ganz wenig südlich von dem nach *Felső-Szelistye* führenden Fahrweg, befinden sich nahe zu einander zwei solche, Schwefelwasserstoff führende Quellen, auf welche bereits sowohl Alex. Gesell, als Dr. E. Tietze hinwiesen und welche auch auf der neuen Generalstaabs-Karte, sowie die Jóder und andere Quellen, verzeichnet sind. Die nordwestlich von *Konyha,* am rechten *Iza*-Ufer an zwei einander naheliegenden Punkten sich zeigenden Schwefelwasserstoff hältigen, kalten Quellen erwähnte ich bereits im Vorigen, doch entquellen die zwei letzteren, nicht wie die bisher genannten, den miocänen, sondern den alt-tertiären Schichten.

Das Auftreten von Dacittuffen, welche weiss- oder rostfarbig, seltener gelblich, meist aber von grünlicher Farbe sind, erwähnte ich innerhalb unserer miocänen Schichten, gelegentlich des Vorhergesagten bereits an mehreren Orten, ebenso jene grobkörnigeren, dacittuffigen Sandstein-

Varietäten, welche durch Aufnahme grünlicher Schiefereinschlüsse ein breccienartiges Aussehen erlangen, sowie derartiger Gesteine auch schon Dr. E. Tietze (Verh. 1885. P. 342) erwähnte, gleichwie er an derselben Stelle schon die Verwendung der grünen, härteren Dacittuffvarietäten als Schotterungsmaterial in dem in Rede stehenden Abschnitte des Iza-Thales erwähnte.

Die durch ihre grüne oder weisse Farbe auffallenden, schon makroskopisch Biotit- und Quarzkörnchen erkennen lassenden, zuweilen harten, kreuz und quer zersprungenen Dacittuffe zeigen sich auf unserem Gebiete zuerst an der linken Seite des *Iza*-Thales, etwas südlich von *Rozávlya,* in der Gegend des 33. Kilometerzeigers und treten von hier an dieser Seite des *Iza*-Thales bis zum westlichen Ende von *Felső-Szelistye* wiederholt auf. Noch ein wenig vor *Dragomérfalva* treten die Dacittuffe auch auf die rechte Seite des *Iza*-Thales hinüber und dort sehen wir den Dacittuff sowohl nördlich von *Dragomérfalva,* ein wenig westlich vom *Vurvu-Dealului,* sowie dann auf einem, mehr nach Osten fallenden Punkte, nämlich unmittelbar bei *Felső-Szelistye,* in der Gegend des sich nördlich von der Ortschaft erhebenden *Gruju-Ruszului* und ein wenig nordwestlich davon ein grösseres Gebiet einnehmen, wie ich dies in dem Vorhergehenden schon erwähnte und dort bemerkte, dass der, an der Westseite des, bei *Felső-Szelistye* mündenden *Valea-Dragojásza* sich erhebende *Gruju-Ruszului* zugleich die Ostgrenze der miocänen Bildungen auf unserem Gebiete bezeichnet.

Zwischen diesen zwei Vorkommen des Dacittuffes an der Nordseite des *Iza*-Thales tritt in grösserer Verbreitung ein neueres Gebilde auf, welchem wir bisher nicht begegneten, und zwar ist dies Andesitconglomerat und zum Theil Andesitbreccie mit tuffigem Bindemittel, auf welche der von Richthofen gebrauchte Ausdruck: trachytisches Tuffconglomerat * sich ebenfalls anwenden lässt und auf welche Bildung ich weiter unten zurückkommen werde. Indem wir so am nördlichen Gehänge des *Iza*-Thales, zwischen *Dragomérfalva* und *Felső-Szelistye* fast ausschliesslich nur Dacittuffen und Andesitconglomeraten sowie -Breccien begegnen, da wir nur bei *Felső-Szelistye* in kleinerem Masse auch noch anderes miocänes Materiale sehen, so können wir schon daraus sehen, dass wir bei Besuch der miocänen Petroleumvorkommen auf das Gebiet des linken *Iza*-Ufers angewiesen sind, da schon Dr. Tietze ** betonte, dass das Petro-

* Fr. R. v. Hauer und Ferd. Freiherr v. Richthofen. Bericht über d. geol. Uebersichts-Aufnahme etc. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1859. X. Jahrg. P. 458. P. 60. [Sep.]).

** Dr. E. Tietze. Das Petroleum-Vorkommen von Dragomir in der Mármaros. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1878. P. 322.).

leum nicht den Trachyttuffen untergeordnet ist, obwohl ich bemerken muss, dass die Dacittuffe trotzdem an mehreren Orten bituminös riechen, wie ich hierauf bereits hinwies.

Die miocänen Ablagerungen beginnen, wie wir wissen, im Gebiete des linken *Iza*-Ufers, am westlichen Ende von *Felső-Szelistye,* von wo sie anfangs als schmale, aber sich immer mehr erweiternde Zone weiter gegen Westen ziehen, wo sie in der Gegend des mehrfach genannten *Kelemenyásza,* SO-lich von *Dragomérfalva,* in ca 1 $^{K}/_{m}$ Breite auftreten. Hier, in der Gegend *Kelemenyásza* treffen wir zumeist die Spuren der älteren Schürfungen und hierher wurde auch das gegenwärtig im Niederstossen begriffene Bohrloch situirt.

An der östlichen Seite des Thälchens sieht man auch noch heute einige Schurfschächte, welche zum Theil mit Wasser gefüllt sind. Einen solchen Brunnen mass ich in Gesellschaft Herrn Baron ALVENSLEBEN's und wir fanden ihn $24^1/_2$ $^m/$ tief. Er ist fast bis zum Ueberfliessen voll mit Wasser, dessen Oberfläche jedoch von dunklem, schwerem Petroleum bedeckt ist, durch welches hindurch noch jetzt die Gasblasen aufsteigen.

In unmittelbarer Nähe dieses Schachtes befindet sich ein zweiter, 28 $^m/$ tiefer Versuchschacht, welcher bei meiner Anwesenheit (24. August 1893), wie es scheint, infolge der Reinigung und Ausschöpfens, trocken war. Bituminöser Geruch machte sich bei diesem nicht bemerkbar, jedoch ist unten, nach der Behauptung des einen pennsylvanischen Arbeiters, ein derartiger Schwefelgeruch, dass es in dem Schachte nicht auszuhalten ist.

Wenn wir von hier in den Graben des in unmittelbarer Nähe fliessenden Bächleins hinabgehen, sehen wir an der Grabenwand bläulichgrauen, braungefleckten oder streifigen, zähen Thon mit einzelnen grobkörnigeren sandigen Nestern.

Aus dieser Bildung quillt das Petroleum hervor, das in schwarzen theerfarbenen und -artigen Bändern auch sichtbar ist. Aus dem, dem Thone entquellenden Wasser lagerte sich Eisenoxydhydrat an mehreren Stellen ab. Das ganze wird von gelblichem Lehme mit Schotter gemischt, als alluvialem Gebilde, bedeckt. Wenn wir einen spitzen Stock in die Sohle des Grabens bohren, zeigen sich auch sofort Spuren von Petroleum. Unter ebensolchen Umständen finden wir Petroleumspuren weiter oben im Graben, in noch mehr südlicher Richtung.

Auf der Halde der oberwähnten alten Schurf-Schächte sah ich einige Stückchen von Gyps und dacitartigem Tuffmaterial noch gleichfalls als sicheres Zeichen dessen, dass man hier thatsächlich in der miocänen Salzformation hinabdrang.

Gegenüber diesen alten Schürfen, mehr an der westlichen Seite des

Thales, aber in kaum mehr als 40—50 $^m/$ Entfernung, erhebt sich der Thurm des jetzt im Niederstossen begriffenen Bohrloches. Der Thurm ist, nach der gewonnenen Information, 24 $^m/$ hoch, das Bohrloch dagegen war bei meiner Anwesenheit (24. August 1893), nach der Mittheilung H. Baron Alvensleben's, 93 $^m/$ tief; wegen inzwischen eingetretener Hindernisse, wie das Brechen des Bohrers und Mangel an Röhren, musste die Bohrung für eine Zeit sistirt werden, jedoch wurde sie Mitte September 1893 wieder aufgenommen, so dass nach einer, ebenfalls von Herrn Baron Alvensleben inzwischen gewonnenen mündlichen Information, Mitte Oktober des Jahres 1893 das Bohrloch 100 $^m/$ schon um ein—zwei Meter überschritt.

Im Allgemeinen wurde in lockerem Material gebohrt und laut der mir zugekommenen Mittheilungen fand man in 67 $^m/$ Tiefe Sandstein, nachdem man früher, nämlich in 63 $^m/$ Tiefe, auf Gyps gestossen war.

Auf der Halde des Bohrloches sah ich bläulichgrauen, zähen Thon mit Gypssplittern und dieses Material stammte, wie mir Baron Alvensleben mittheilte, aus der damaligen Tiefe des Bohrloches, also aus 93 $^m/$, als sicheres Zeichen dessen, dass man über die miocäne Salzformation noch nicht hinausgekommen war.

Ich sah ausserdem auf der Halde bräunlich-grünliche Sandsteinstücke, welche, meiner Erkundigung gemäss, über dem bläulichgrauen Thon lagern, über denselben zeigte sich eine kohlige, schwärzliche, sandig-thonige Ablagerung, ganz oben dagegen Schotter. In einzelnen Stückchen beobachtete ich auch dacittuffiges Materiale. In dem Bohrloche, circa in der Gegend des 68. Meter, fand man zwar Petroleumspuren, was sich jedoch zeigte, war nur eine ganz verschwindende Kleinigkeit. Darüber, dass das Bohrloch bis zur Tiefe von 93 $^m/$ ebenfalls in der miocänen Salzformation stand, kann kein Zweifel obwalten und wenn wir in Betracht ziehen, was ich schon oben mittheilte, nämlich, dass das Hangende der aus dem, neben dem Kelemenyásza-Bohrthurm mündenden Graben bekanntgemachten miocänen Schichten nur ca. 102 $^m/$ von dem Bohrthurme entfernt ist, das Einfallen der besagten miocänen Schichten nach 3^h 5°, daher gegen den Bohrthurm 50° beträgt, wobei der Niveauunterschied so gering ist, dass er getrost ausser Acht gelassen werden kann, so ist es klar, dass das Bohrloch bis zu einer Tiefe von $121^1/_2$ $^m/$ reichen müsste, um die in diesem Nebengraben aufgeschlossenen miocänen Ablagerungen überhaupt zu erreichen. Nachdem weiters bei ebenfalls geringfügigem Niveauunterschiede, der deshalb ausser Acht gelassen werden kann, die Entfernung von dem Bohrloche bis zu den sich in dem Nebengraben zeigenden Melinitschiefern ca. 124 $^m/$ beträgt, das ebenfalls gegen den Bohrthurm zu sich richtende Einfallen, bei sowohl im Hangenden, als auch Liegenden gleicher Neigung von 50° getrost ebenfalls mit 50° in Rechnung gezogen werden kann, ist

es klar, dass bei solchen Bedingungen das Bohrloch die Menilitschiefer erst bei rund 148 m/ Tiefe erreichen würde.

Hieraus folgt, dass die im *Kelemenyásza* gegenwärtig betriebene Bohrung mit ihrer kaum 100 m/ überschreitenden Tiefe das Miocän noch immer nicht vollständig durchbrochen hat. Die durch die Kelemenyászaer Bohrung bisher erreichten Ergebnisse sind keineswegs ermunternd.

Es ist wahr, dass, wie wir sahen, schon mehrere darauf aufmerksam machten, dass die Wahl der Dragomérfalvaer Versuchspunkte nicht die glücklichste war und Herr Noth wies noch besonders darauf hin, dass die Arbeiten in der Nähe der Menilitschiefer situirt waren und man die tectonischen Verhältnisse ausser Acht liess; ich kann aber in dieser Beziehung nur so viel sagen, dass ich auch den Ort der gegenwärtigen Bohrung für keinen glücklicher gewählten halte.

Wie wir aus dem Vorigen wissen, befindet sich diese neuere Bohrung gegenüber den alten Schurfschächten, in deren unmittelbarer Nachbarschaft, nahe zu dem sich emporhebenden südlichen Flügel jener Synclinale, welche ich schon oben erwähnte und ober welcher *Dragomérfalva* liegt. Die Miocänschichten, in welchen, wie die vorgenannten Autoren einstimmig und richtig behaupten, die südöstlich von *Dragomérfalva* beschürften Petroleumvorkommen liegen, wurden von der *Kelemenyászaer* gegenwärtigen Bohrung schon bedeutend verquert, ohne dass sich eine nennenswerthe Menge Petroleum gezeigt hat, doch halte ich es trotz alledem für sehr wünschenswerth, dass wenn schon in der *Kelemenyásza* die Bohrung bis über 100 Meter vorgeschritten ist, dieselbe so lange fortgesetzt werden möge, bis die miocänen Ablagerungen in ihrer ganzen Mächtigkeit verquert sind; mit einem Wort, die Bohrung wäre bis zu den Menilitschiefern fortzusetzen, welche nach dem Obigen in ca. 148 Meter Tiefe zu erwarten sind, damit die *Dragomérfalvaer* petroleumhältige Miocän-Ablagerung wenigstens an einem Punkte in ihrer Gänze untersucht und in zweifelloser Weise aufgeschlossen sei.

Zur Untersuchung der alt-tertiären Ablagerungen auf Petroleum halte ich aber das *Kelemenyászaer* Bohrloch in keiner Weise für geeignet, denn abgesehen davon, dass dieses Bohrloch, wie ich sagte, gegen das südliche Ende einer Synclinale situirt wurde, wissen wir auch aus dem Vorigen, dass eben in der Gegend der *Kelemenyásza* unsere bedeutend mächtigen, kein Petroleum führenden, ober-cretaceischen Sandsteine gegen die *Iza* zu am meisten in den Vordergrund treten, und zu diesen lagern sich unsere Menilitschiefer schon so nahe, dass eben hier die Sandsteine unserer eocänen oberen Gruppe sich am schmälsten zeigen, die tieferen eocänen Ablagerungen aber hier an der Oberfläche mir total unbekannt

sind. Wir können daher hier mit vollem Rechte auf eine grosse Zusammendrückung unserer alttertiären Schichten schliessen.

Wenn uns demnach bezüglich des Petroleumgehaltes der miocänen Sedimente der *Kelemenyásza,* auch nach den bisherigen Erfahrungen im Bohrloche, nur wenig Hoffnung bleibt, kann dieselbe auch durch den Umstand nicht vermehrt werden, dass die ohnedies nicht breite Zone, welche auf dem Gebiete der Kelemenyásza vom Standpunkte des Schürfens auf miocäne Petroleumvorkommnisse überhaupt in Betracht kommen kann, — da wir ja wissen, dass an der Nordseite der *Iza* die Dacittuffe und Andesit-Conglomerate vorherrschen — gegen *Felső-Szelistye* zu vom *Valea Furului* angefangen sich immer mehr verschmälert, indem zugleich die Dacittuffe in den Vordergrund treten.

In Folge all' dieser Umstände bin ich der Meinung, dass die *Dragomérfalvaer* miocänen Petroleum-Vorkommen, trotz all ihrer verlockenden Umstände, vom Standpunkte einer anhaltenderen und grösseren Petroleumgewinnung keine weitere Aufmerksamkeit verdienen.

Wie wir wissen, ziehen die miocänen Ablagerungen aus der Gegend von *Dragomérfalva* auch gegen *Jód* hinüber und lagern sich auch dort zwischen *Dragomérfalva* und *Jód,* wenigstens zum Theil, in eine Synclinale. Petroleumspuren werden auch von dort gemeldet, doch was sich an den miocänen Ablagerungen beobachten lässt, ist nicht verlockend und aneifernd.

Es erübrigt nach dem Gesagten noch, wenn auch noch so in Kürze, jenes Andesit-Conglomerates, und zum Theile auch -Breccie, zu gedenken, welche sich zwischen *Dragomérfalva* und *Felső-Szelistye* an der nördlichen Seite des *Iza*-Thales entwickeln und auf welche ich schon weiter oben in Kürze aufmerksam gemacht habe.

Wenn wir den nördlich von *Dragomérfalva,* aber schon an der nördlichen Seite des *Iza*-Thales sich erhebenden, drei Kuppen zeigenden *Vurvu Dealului*-Rücken besteigen, so sehen wir oben auf dem Kamme zum Theil ziemlich grosse, an ihrer Oberfläche aber immer abgerundete Stücke von grauem, etwas amphibolreichem Andesit, welche öfters grösser sind, als selbst halbe Hektoliterfässer. Diese *Amphibol-Andesit*-Stücke liegen auf dem Kamme zerstreut umher, doch sah ich keinen anstehenden Andesitausbruch. Der Rücken erlaubt keinen näheren Einblick, da die abgerundeten Andesitblöcke Dammerde umgibt, wenn wir aber an den südlichen Abhang gehen, können wir uns alsbald davon überzeugen, dass wir es hier mit einem mächtigen, namentlich an Amphibol reichen Andesit-Conglomerat zu thun haben, in welchem Biotit nur vereinzelter auftritt, Quarz dagegen mit freiem Auge gar nicht wahrnehmbar ist, und dessen Bindemittel von tuffiger Beschaffenheit ist. Die Andesit-Stücke des Con-

glomerates sind von verschiedener Grösse. Dieses Amphibol-Andesit-Conglomerat zieht sich von hier in südöstlicher Richtung gegen Felsö-Szelistye hin, doch tritt es nicht auf das linke Ufer der *Iza* über. In dem etwas nordwestlich von *Felső-Szelistye* liegenden *Valea Szlatyini,* treten an der östlichen Seite der Mündung desselben als Stücke dieses Andesit-Conglomerates mehrfach auch riesige, eckigere Andesitblöcke auf, so dass man dann auch von Andesit-Breccie sprechen kann.

Der Andesit ist gewöhnlich grau, doch sieht man im Conglomerat auch rothe Exemplare.

Auf dem Gipfel des von *Felső-Szelistye* nördlich gelegenen, nach der Generalstabskarte 783 $^{m}/$ abs. hohen *Dealu Csetatyel* sieht man das Conglomerat des amphibolreichen Andesites (wenig Biotit) sehr schön, mit grossen und vollständig abgerundeten Andesitblöcken, unter denen sich hier auch rothe finden. Besonders die gegen Norden folgende zweite Kuppe zeigt das Andesit-Conglomerat in ganz bombenartiger Anhäufung. Nachdem die Höhe des *Iza*-Thales ein wenig vor Felsö-Szelistye 458 $^{m}/$ beträgt, erhebt sich das Andesit-Conglomerat auf dem *Dealu Csetatyel* bis zu 325 $^{m}/$ Höhe. Ueberhaupt macht dieses ganze Vorkommen auf mich den Eindruck, als ob wir hier dem Ausbruchscentrum des festen eruptiven Gesteines näher stehen würden, als sich dies bei dem Nichtconstatirtsein des anstehenden Ausbruches des massigen Andesites vermuthen liesse.

Dr. Franz Schafarzik war auf meine Bitte so freundlich, die aus diesem Andesit-Conglomerat gesammelten Stücke einer näheren Untersuchung zu unterziehen, wofür ich ihm Dank sage, und diese Untersuchung resultirte — nach der Reihenfolge der Fundorte der Exemplare — folgende Ergebnisse:

1. *N-lich von Dragomérfalva, vom nordwestlichen Ende des Vurvu Dealului.*

In dem grauen Gestein mit glasiger Grundmasse finden wir neben vorherrschendem *Plagioklas* und *Amphibol* nur nach längerem Suchen zerstreut einzelne Biotit-Blättchen, so dass wir dieses Gestein zu dem typischen Amphibol-Andesit rechnen können.

2. *N-lich von Dragomérfalva, von der mittleren Kuppe des Vurvu Dealului.*

In dem taubengrauen, klein-mittelkörnigen Gestein können wir schon makroskopisch ausser den *Plagioklas*-Krystallen noch glänzende *Amphibol*-Nadeln und seltener schwarze Biotitblättchen sehen. Unter dem Mikroskop entdecken wir ausser diesen noch einige *Pyroxen*-Körner und ferner ziemlich viel *Magnetit*-Körner und wir sehen zugleich, dass die bräunliche Grundmasse glasig und besonders *sphaerolithisch* ist. Auf Grund dieses wäre dieses Gestein zu den biotithältigen *Amphibol-Andesiten* zu zählen.

3. *NO-lich von Dragomérfalva, von der östlichen Kuppe des Vurvu-Dealului.*

Es erleidet keinen Zweifel, dass dieses Gestein der Tuff des unter 2. erwähnten Andesit-Typus ist. Makroskopisch lassen sich in diesem röthlich und grünlich gefleckten, conglomeratischen Tuffe, ausser dem *Plagioklas,* namentlich *Amphibol-* und *Biotit*-Krystalle wahrnehmen.

4. *NO-lich von Dragomérfalva, vom südlichen Abhange der mittleren Kuppe des Vurvu Dealului.*

Sieht dem sub 2. Geschilderten ähnlich, indem in der grauen Grundmasse schon makroskopisch neben überwiegendem *Amphibol* und *Plagioklas* seltener mattglänzende *Pyroxen*-Säulchen und einzelne Biotit-Blättchen wahrnehmbar sind.

5. *NO-lich von Dragomérfalva, von dem südöstlichen Abhange des Vurvu-Dealului.*

In dem grauen Gestein von poröser Grundmasse sieht man neben überwiegenden *Plagioklas*-Krystallen und *Amphibol*-Säulchen auch weniger *Biotit,* so dass dieses Stück dem unter Nr. 3. geschilderten Andesit-Typus sich anreiht.

6, *N-lich von Felső-Szelistye, vom nördlichen Ausläufer des Dealu Csetatyel.*

In der grauen, rauhen, porösen Grundmasse sind mittelgrosse, zuweilen aber auch 8—10 $^{m}/_{m}$ grosse *Plagioklas-* und *Amphibol*-Krystalle ausgeschieden. Nachdem der schwarze *Biotit* nur zerstreut vorkommt, können wir dieses Stück ebenso, wie die vorigen, den *biotithältigen Amphibol-Andesiten* anschliessen.

7. *N-lich von Felső-Szelistye, vom südlichsten Gipfel des Dealu-Csetatyel.*

In der dichteren, lichtgrauen Grundmasse sieht man makroskopisch, ausser zahlreichem *Plagioklas* und glänzenden *Amphibol*-Säulen, keine weiteren Gemengtheile. Unter dem Mikroskop fallen aber ausserdem noch einige Pyroxenkörner *(Hypersthen),* sowie eine genügende Menge *Magnetit* auf. Der *Plagioklas* zeigt grössere Extinction und gehört so zu den mehr basischen Serien. Auf Grund des Vorgebrachten könnte man dieses Gestein als *hypersthenhältigen Amphibol-Andesit* bezeichnen.

8. *W-lich von Felső-Szelistye, von der östlich der Einmündung des Valea Szlatinyik in das Iza-Thal sich erhebenden Anhöhe.*

Sowohl in dem Gestein mit grauer, als auch in dem mit röthlicher, rauher, poröser Grundmasse finden wir hauptsächlich glänzende *Amphibol*-Krystalle und *Plagioklase* und nur sehr zerstreut auch manch' schwarzes *Biotit*-Blättchen. Unter dem Mikroskope sehen wir, dass diese Association nur noch durch einzelne *Pyroxen*-Körner *(Augit* und *Hypersthen)* und durch

Magnetite ergänzt wird. Im Ganzen genommen, können daher diese zwei Stücke auch als *Amphibol-Andesit* bezeichnet werden.

Das zwischen *Dragomérfalva* und *Szelistye* am rechten *Iza*-Ufer auftretende Conglomerat und die Breccie wird daher thatsächlich von *Amphibol-Andesit* gebildet, in welchem Magnetit und untergeordneter auch Biotit auftritt, sowie in einzelnen Fällen sporadisch auch Augit und Hypersthen dazutritt.

Es scheint mir, dass sich jene Bemerkung Baron RICHTHOFEN'S,[1] dass bei *Dragomérfalva* weisslichgraue, quarzfreie Eruptivgesteine vorkommen, auf diese Gesteine bezieht, und nur diese kann auch Dr. E. TIETZE[2] meinen, wenn er erwähnt, dass zwischen *Dragomérfalva* und *Felső-Szelistye*, an der nördlichen Thalseite der *Iza* Trachyt vorkommt. Ich kann übrigens bemerken, dass schon J. NOTH[3] in seinem Dragomérfalvaer Profil an der Nordseite des *Iza*-Thales «Trachyte, Trachyttuffe, Conglomerate und Breccien» verzeichnet, welche sich auf unsere obbeschriebenen Amphibol-Andesit-Conglomerate und -Breccien beziehen. Bei *Dragomérfalva* findet man übrigens auch in den Bachalluvien Gerölle trachytischer Gesteine, wie z. B. im *Valea-Baiku*, denn ich mache aufmerksam, dass z. B. das Letztere mit seinen Verzweigungen bis zur Gegend des *Czibles* hinaufreicht, so dass die Provenienz dieser alluvialen Trachytgerölle leicht erklärlich ist.

Was das Alter unserer *Dacittuffe* betrifft, so gehören dieselben schon infolge des Umstandes, dass sie sich in der miocänen Salzformation sogar zwischengelagert zeigen, mit derselben geologisch in einen Horizont, doch konnte ich nirgends Spuren dessen sehen, dass sich das Materiale unserer *Amphibol-Andesit-Conglomerate* unter denselben Verhältnissen zeigen oder sich etwas derselben als Einschluss in der miocänen Salzformation finden würde, und so können wir diese als jüngere Bildung, wie die Dacittuffe oder im Allgemeinen als die miocäne Salzformation unserer Gegend betrachten, und indem wir infolge dessen die Zeit ihrer Bildung *nach* jener der miocänen Salzformation verlegen, sind wir mit ihnen entweder noch auf das Ende des jüngeren Mediterrans oder aber eventuell schon auf die sarmatische Stufe verwiesen.

[1] FR. RITTER V. HAUER u. FERD. FREIHERR V. RICHTHOFEN. Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnahme im nordöstl. Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, X. Jahrg. 1859. Pag. 459. Pag. 61. Sep.)

[2] Dr. E. TIETZE. Das Petroleum-Vorkommen von Dragomir in der Marmaros. (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1878. Pag. 323.)

[3] J. NOTH. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest, 1885. Pag. 6—7.

Diluvium und Alluvium.

Auf unserem Gebiete bilden die jüngsten Gebilde jene von Schotter gebildeten Terrassen, welche als Spuren einstiger Fluss- und Bachläufe, sowohl längs dem *Iza*-Thale, namentlich im obersten Theile von dessen südlichem steilen Ufer, als auch in den Nebenthälern in ähnlicher Lagerung, wie z. B. an der östlichen Seite des *Jód*er Thales, sich zeigen, wie ich hievon bei anderer Gelegenheit schon im Vorigen Erwähnung machte. Stellenweise liegen diese Terrassen ca. 35—40 m/ höher, als der heutige Lauf der *Iza*. Die Bildung der höheren Terrassen und der dieselben deckenden Schotterablagerungen darf vielleicht in das Diluvium verlegt werden, doch giebt es stellenweise in deren unmittelbarer Nachbarschaft, aber etwas tiefer unten auftretende, von Schotter bedeckte solche Terrassen, welche daher infolge dieser tieferen Lagerung schon jünger, als die früher genannten sind, jedoch noch immer ziemlich höher liegen, als der Lauf der heutigen Gewässer, wie z. B. bei *Dragomérfalva,* an der westlichen Seite der Mündung des *Valea-Baiku,* wo man beide Terrassen sieht, oder aber am westlichen Ende der Mündung des Jóder Thales.

Diese tieferen Terrassen und ihre Schotterdecke darf man vielleicht als dem älteren Alluvium angehörig betrachten.

An mehreren Stellen der Gehänge der beiden Seiten des *Iza*-Thales, namentlich auf dem Verbreitungsgebiete der jüngeren alt-tertiären Sandsteine, so z. B. nördlich von *Konyha,* besonders aber bei *Szacsal,* auf dem von den Schichten der eocänen oberen Gruppe occupirten Terrain zeigt sich in stärkerem Masse als Decke eine gelbliche, sandig-thonige Bildung, welche wir als Verwitterungsproduct der darunter an zahllosen Orten hervortretenden alt-tertiären Schichten betrachten müssen, deren Bildung schon im Diluvium beginnen konnte, jedoch noch bis heute dauert und von dem Regenwasser von den steileren Orten entfernt, an die sanfter geneigten getragen wird.

Diese gelbe sandig-thonige Decke wird zumeist so häufig von den darunter hervortretenden alt-tertiären Ablagerungen unterbrochen, dass ich von einer kartographischen Ausscheidung derselben in den meisten Fällen absehen musste und dieselbe nur östlich von *Szacsal,* wo sie sich auf grösseren Strecken anhaltender zeigte, bezeichnen konnte.

Das Alluvium ist schliesslich noch längs des *Iza*-Flusses, sowie längs der Seitenthäler und Gräben sichtbar und durch die Anschwemmungen der Bäche stellenweise selbst bedeutend vertreten.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Nach dem in den vorigen Zeilen Niedergelegten sei es mir gestattet, noch einige Worte als Summirung des Gesagten hinzuzufügen.

In dem Vorigen lernten wir die geologischen Verhältnisse des vom gegebenen Standpunkte Aufmerksamkeit verdienenden Abschnittes des *Iza*-Thales kennen und zugleich den Ort und die Art des Auftretens von Petroleum, überhaupt von Bitumen, und wir wissen nun, dass das Bitumen im oberen Abschnitte des *Iza*-Thales sowohl im Miocän, als auch in jener Reihe der jüngeren Karpathensandsteine auftritt, welche den *oberen Hieroglyphenschichten* C. M. Paul's entspricht.

Bezüglich der sich in der miocänen Salzformation zeigenden Vorkommen, welche schon seit längerer Zeit bekannt sind* und besonders bei Dragomérfalva beschürft werden, machte ich kurz oben meine Bemerkungen, indem ich meiner Meinung Ausdruck gab, dass dieselben trotz all' ihres Verlockenden, vom Standpunkte anhaltenderer und grösserer Petroleumgewinnung keine weitere Beachtung verdienen können, trotz alledem würde ich es jedoch für sehr wünschenswert halten, dass mit dem gegenwärtigen Bohrloch die miocäne Salzformatiou in ihrer Gesammtheit bis zu den Menilitschiefern durchbohrt würde, welche in ca. 148 $^m/$ Tiefe zu erwarten sind, damit so die Salzformation wenigstens an einer Stelle in ihrer ganzen Mächtigkeit durchbohrt und so untersucht werde.

Auf die alttertiäre Reihe übergehend und indem ich bei dem Vertreter des ohnedies als steril bekannten Vertreters des Magura-Sandsteines, ebenso wie bei den ebenfalls keine Aufmerksamkeit verdienenden, hie und da in dem Niveau des hornsteinführenden Menilitschiefers sich zeigenden Bitumenspuren nicht verweile, wende ich mich direct der in dem Vorigen als eocäne Ablagerungen geschilderten Schichtenreihe zu.

Aus dem in der gegenwärtigen Mittheilung Vorgetragenen ist ersichtlich, dass namentlich asphalt- oder theerartige Bitumenspuren zwar sowohl innerhalb der Ablagerungen der eocänen unteren, als auch der mittleren Gruppe sich beobachten lassen, doch was ich in dieser Beziehung in der Umgebung von *Szacsal* sah, wo diese Ablagerungen südlich von der Ortschaft auf einem relativ grösseren Gebiete an's Tageslicht treten, kann als Anspornung zum Schürfen gewiss nicht dienen, da die Vorkommen nur vereinzelt und von geringer Menge sind.

* Alexius Fényes erwähnte noch im Jahre 1839, von den Mármaroser Mineralwässern sprechend, dass «in der Dragomérfalvaer Quelle auch ein wenig Steinöl vorhanden sei». (Magyarországnak s a hozzá kapcsolt tartományoknak mostani állapotja, statisztikai és geographiai tekintetben. IV. Bd. Pest, 1839. Pag. 180.)

Anders gestalten sich aber die Verhältnisse, wenn wir auf die hier als eocäne *obere* Gruppe zusammengefasste mächtige und hauptsächlich von Sandsteinen gebildete Ablagerung blicken. In dieser zeigen sich die Petroleumspuren auf einer ca 19 $^{K}/_{m}$ langen Linie nicht nur an einem Orte und zwar, wie wir aus dem Vorigen wissen, in verschiedenen Niveaus. Diese Spuren entgingen auch nicht der Aufmerksamkeit der Beobachter, so dass wir an mehreren Stellen auf die Schichten dieser Gruppe gerichtete Schurfarbeiten sehen können, gewöhnlich aber nur solche untergeordneterer Art, da nur die bei *Szacsal,* welche ebenfalls auf diese Gruppe situirt wurden, in energischerer und ausdauernderer Weise betrieben wurden und wie wir wissen, nicht ohne allen Erfolg.

Wir wissen schon aus dem Vorigen, dass die Szacsaler Schurfarbeiten an den südlichen Rand der eocänen oberen Gruppe situirt sind, offenbar, weil sich dort die reichlichsten Petroleumspuren zeigten, wir wissen jetzt aber auch zugleich, dass ca. 2500 $^{m}/$ gegen SO. von den, an der Mündung des Szacsaler *Valea-Karelor* gelegenen Bohrlöchern schon das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt und dass die Verbindungslinie der Vorkommen des Letzteren, in ihrer Verlängerung gegen Westen eben auf jenes Vorkommen des rothen Mergelschiefers trifft, welches im *Valea-Karelor* zwar in dessen unterem Theile, bei dem 54. Kilometerzeiger zu Tage tritt, welches aber bei seiner Zugehörigkeit zu der eocänen unteren Gruppe dort nur durch eine Störung an die Oberfläche gelangen konnte, mit einem Worte: es gibt demnach Zeichen, welche darauf schliessen lassen, dass die gegen Osten nahe befindlichen Emportauchungen des krystallinischen Schiefergebirges gegen Westen auch noch näher zu den Szacsaler Schürfungen ihre Wirkung und Anwesenheit fühlen lassen, indem sie in deren Nähe auf eine nicht eben tief unter der Oberfläche verborgene, von solch' älteren Gesteinen gebildete Welle hinweisen. Bei den, im *Valea-Karelor,* bei dem 54. Kilometerzeiger an's Tageslicht tretenden rothen Mergelschiefern stehen wir nur 1000 $^{m}/$ entfernt von den dortigen Petroleum-Schürfungen.

Ob aber das Empordrängen einer solchen, von älteren Gesteinen gebildeten Welle, welche störend wirken und auch einen starken Seitendruck ausüben muss, bei ihrer Nähe vom Standpunkte der Bohrungsarbeiten vortheilhaft ist, darauf mag jedermann selbst Antwort geben; ich für meinen Theil bin der Meinung, dass, indem ich jene starke Zusammenbiegung der Schichten sehe, welche an den südlich von den rothen Schiefern unmittelbar folgenden Schichten zu beobachten ist, ebenso wie jene Störung, welche jene Schichten der eocänen oberen Gruppe, auf welchen sich die Bohrlöcher des *Valea Karelor* befinden, unmittelbar bei diesen erlitten, da wir ja aus dem Vorigen wissen, dass wir dort starke Faltung und 60—

80 grädige Neigung finden, — dass, sage ich — solche Verhältnisse vom Standpunkte der Petroleumschürfung nicht für vortheilhaft gehalten werden können, da doch der starke Seitendruck bei solcher Nähe mehr zusammenpressend auf die dadurch berührten Schichten wirken muss. Mit einem Wort, ich für meinen Theil kann den Ort der *Szacsaler* Schürfungen infolge der tectonischen Verhältnisse nicht für günstig halten, trotzdem bei dem Stande der bisher bewerkstelligten Schürfungen im *Iza*-Thale dort relativ noch das meiste Petroleum ans Tageslicht gebracht wurde.

Bei solchen Verhältnissen müsste man, meiner Meinung nach, mehr darauf achten, dass der neuere Schurfpunkt von der Störungs-Linie etwas weiter situirt werde, wobei jene Erfahrung nicht ausser Acht gelassen werden darf, welche bei Petroleumschürfungen bezüglich der Wichtigkeit der *Anticlinalen* gemacht wurde, wie dies C. M. PAUL * schon im Jahre 1881 hervorhob und worauf neuestens Dr. HJ. SJÖGREN ** auch bezüglich des transkaspischen Naphtagebietes verwies.

Eine solche ausgesprochene sattelförmige Biegung, wie ich hierauf in Vorigem verwies, lässt sich in *Szacsal* vis-à-vis der dortigen Kirche, am linken *Iza*-Ufer wahrnehmen, worauf auch schon Herr Bergdirektor J. NOTH hinwies; die Axe dieser sattelförmigen Biegung fällt ca. 1125 m/ weiter gegen NW. von der Bohranlage des Valea Karelor.

Dieser Punkt wäre, meiner Meinung nach, für die Durchführung einer neueren Schürfung begründet und umsomehr empfehlenswerth, weil sich dort die Biegung der Schichten in sanfterer Form zeigt, wie ich dies gelegentlich der Schilderung der Ablagerungen der eocänen oberen Gruppe schon hervorhob, ebenso wie ich dort schon auch darauf hinweisen konnte, dass eben auch Herr NOTH eines der von ihm vorgeschlagenen Bohrlöcher gleichfalls an diese Stelle situirt wissen wollte und es freut mich, dass unsere Ansichten in dieser Beziehung übereinstimmen. Schwer ist es jedoch sich darüber zu äussern, bis zu welcher Tiefe da die Bohrung geführt werden muss, um ihrer Aufgabe zu entsprechen, welche keine andere sein kann, als die bei *Szacsal* sich zeigenden Schichten der eocänen oberen Gruppe auf ihren Petroleumgehalt ihrer ganzen Mächtigkeit nach zu untersuchen. Dieses bei dem, gegenüber der Szacsaler Kirche liegenden Sattel anzulegende Bohrloch wäre daher unbedingt bis zum Erreichen der, in der Gegend des benachbarten Bisztricza-Thales schon constatirbaren

* C. M. PAUL. Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1881. XXXI. Bd. P. 138—139.).

** Dr. HJ. SJÖGREN, Ueher das transkaspische Naphtaterrain. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1887. XXXVII. Bd. P. 57.).

Schichten der eocänen mittleren Gruppe nieder zu stossen. Aber gerade diese Schichten zeigen dort die Spuren ziemlicher Störungen und so ist die Richtung und der Winkel des Einfallens, wie wir aus dem Obigen wissen, Aenderungen unterworfen, wenn wir jedoch den Einfallswinkel dieser Schichten, welchen ich mehrfach mit 35° fand, mit diesem Werthe in unsere Rechnung nehmen dürfen, das Bohrloch dagegen von den hangendsten Theilen dieser Schichten ca. 925 $^m/$ entfernt befindlich anzunehmen ist, indem wir auch hier den unbedeutenderen Niveauunterschied vernachlässigen, so muss unter normalen Verhältnissen das Bohrloch neben der Szacsaler Kirche rund 648 Meter tief sein, um dort die Schichten der eocänen oberen Gruppe vollkommen zu verqueren und jene der eocänen mittleren Gruppe zu erreichen, welche Tiefe aber infolge der bei der Kirche sich zeigenden sattelförmigen Convexität der Schichten sich auch noch günstiger gestalten kann. All' diese Berechnungen können aber bei den gegebenen Umständen sehr leicht wesentlichere Modificationen erleiden und daher nur den Werth einer sehr approximativen Orientirung beanspruchen.

Das in der Gegend der Szacsaler Kirche niederzustossende Bohrloch indessen, welches infolge seiner Lage natürlich *nur die tieferen* Theile der eocänen oberen Gruppe, deren gründliche Untersuchung ich schon wegen der endgiltigen Klärung der Situation für wichtig und nothwendig halte, durchdringt, kann nur bezüglich *dieser* Aufschluss geben und es wäre daher zur Untersuchung der *oberen* Theile der eocänen oberen Gruppe ein *weiteres* Bohrloch nothwendig. Als Ort desselben würde ich die Gegend des NW.-lich von *Konyha,* gegenüber der Mündung des *Jóder* Thales am rechten *Iza*-Ufer sich zeigenden Aufschlusses anempfehlen, wo wir, wie ich dies bei der Behandlung der eocänen oberen Gruppe schon ebenfalls hervorhob, mehrfachen Biegungen gegenüberstehen, welche im Ganzen jedoch auch auf eine sattelförmige Bildung hinweisen. Auf diesen Punkt, wo sich ebenfalls Petroleumspuren befinden rief Herr J. Noth, wie ich schon erwähnte, bereits seiner Zeit ganz richtig die Aufmerksamkeit wach.

An diesem Orte wäre das Bohrloch mit Rücksicht auf die Terrainverhältnisse, am zweckmässigsten auf die Ebene am linken Iza-Ufer zu verlegen, gegenüber dem genannten Aufschlusse. Nachdem hier die Anwesenheit unserer hornsteinführenden Menilitschiefer, so wie die zwischen *Konyha* und *Jód* beobachteten Verhältnisse schon darauf zeigen, dass wir mit den ihr Liegendes bildenden petroleumhältigen Sandsteinen den höheren Gliedern der eocänen oberen Gruppe gegenüberstehen, würde ein hier zur Vertiefung gelangendes Bohrloch die höheren Niveaus der eocänen oberen Gruppe untersuchen, so wie dies das *Szacsaler* Bohrloch betreffs der tieferen Glieder der eocänen oberen Gruppe thun würde.

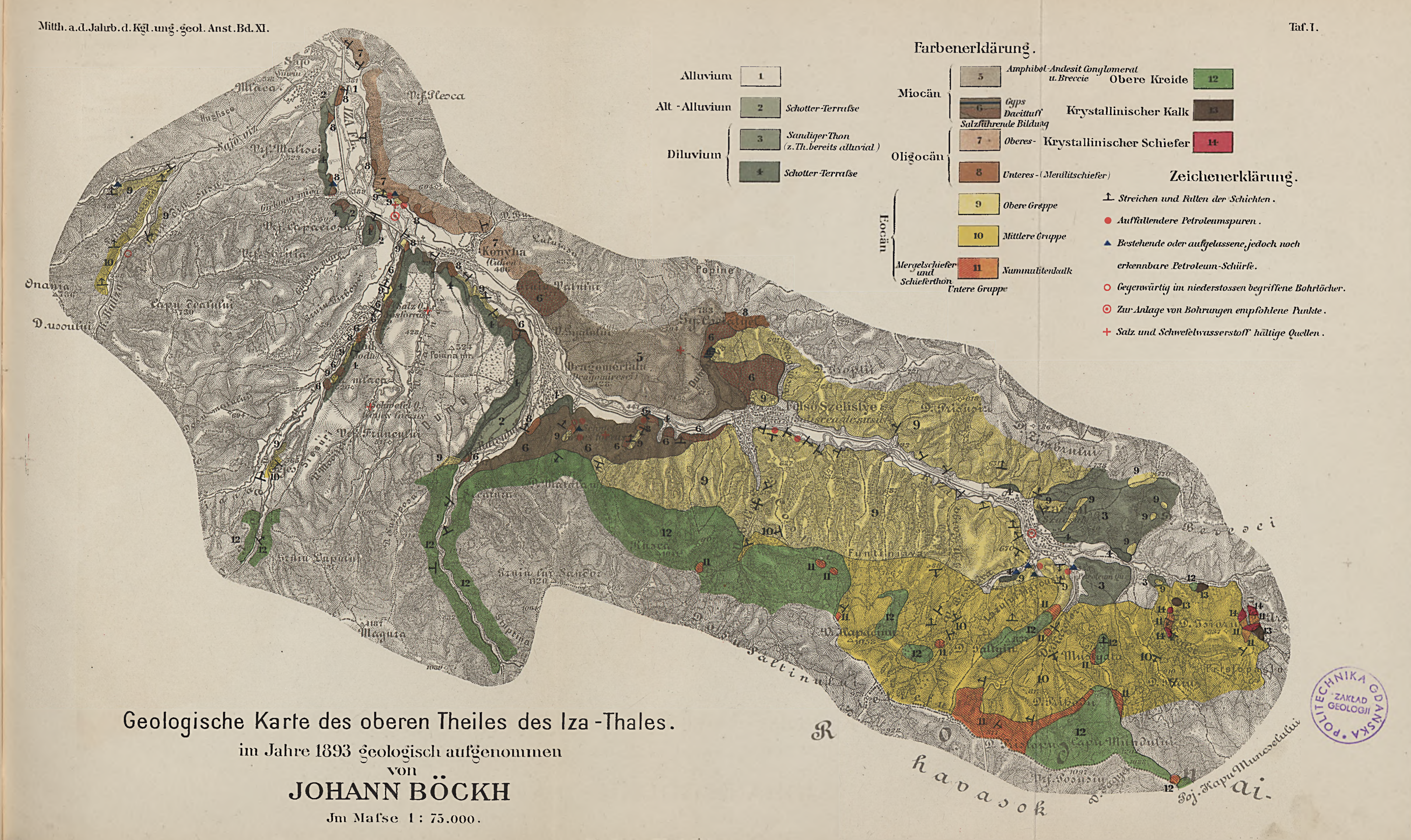
Die Daten dieser beiden Bohrlöcher könnten vereint ein klares Bild der Verhältnisse der eocänen oberen Gruppe geben und die vorliegende Petroleumfrage beleuchten. Was die Mächtigkeit der Sedimente der eocänen oberen Gruppe betrifft, so ist diese bei den gegebenen Aufschluss- und Lagerungsverhältnissen bestimmt zu ermitteln schwierig, umsomehr, als man ferner auch nicht wissen kann, wie eventuell die Mächtigkeiten von O. gegen W. zu wechseln; meiner Meinung nach jedoch lässt sich von dem Sattel bei der Szacsaler Kirche bis *Felső-Szelistye*, indem wir das bei *Felső-Szelistye* sich zeigende entgegengesetzte Einfallen der Schichten nicht ausser Acht lassen, die wirkliche Mächtigkeit der Schichten der eocänen oberen Gruppe in dem Aufschlusse längs der Iza auf wenigstens 700—800 Meter schätzen und so müsste das gegenüber der Mündung des Jóder Thales anzulegende Bohrloch bis zu solcher Tiefe, eventuell auch sogar noch etwas tiefer niedergestossen werden, damit die Verhältnisse der eocänen oberen Gruppe, mit Rücksicht auf das Vorkommen von Petroleum, auch hier gehörig und endgiltig aufgehellt werden können.

*

Ich kann meine Arbeit nicht abschliessen, ohne meinem aufrichtigen Danke Ausdruck zu geben, den ich dem allgemein geliebten und geachteten Obergespan des Comitates Máramaros, Herrn JOHANN v. LÓNYAY gegenüber fühle, und den ich den Herren BÉLA SCHOLCZ, Oberstuhlrichter des Iza-Thales, und Baron B. v. ALVENSLEBEN, für jene verbindliche Liebenswürdigkeit und wirksame Unterstützung schulde, deren sie mich bei Erfüllung meiner Aufgabe theilhaftig werden liessen.

Mögen sie meinen aufrichtigsten Dank entgegennehmen.





Geologische Karte des oberen Theiles des Iza-Thales.

im Jahre 1893 geologisch aufgenommen von

JOHANN BÖCKH

Jm Masse 1 : 75.000.

Lith. & Druck v. Hölzel & Cie. Budapest.

MITTHEILUNGEN
AUS DEM
JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

[illegible] BAND [illegible] HEFT

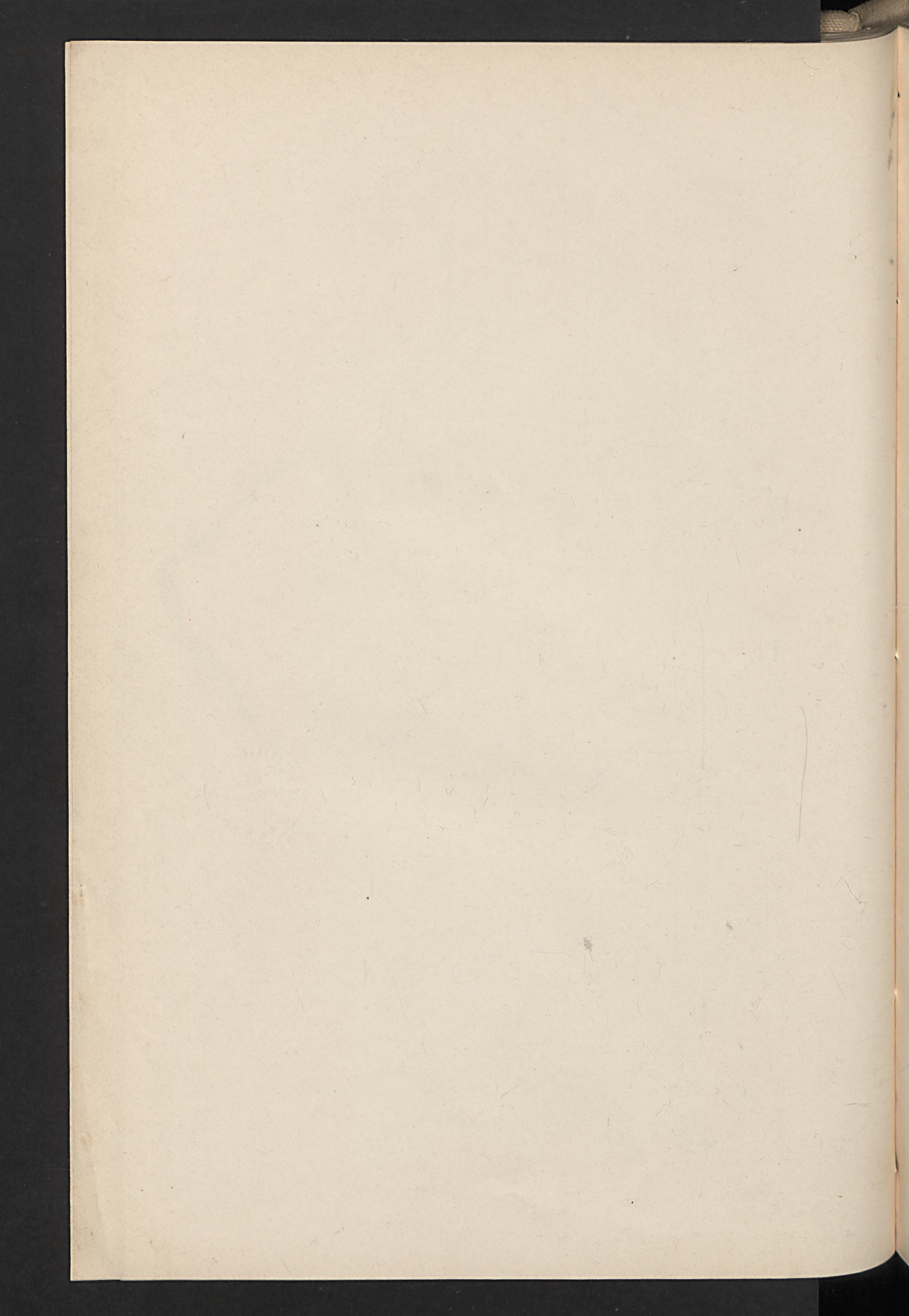
BODENVERHÄLTNISSE
DES GUTES PALLAG
DER
KGL. UNG. LANDWIRTSCHAFTLICHEN LEHRANSTALT
IN DEBRECZEN

VON

BÉLA VON INKEY.

MIT TAFEL [illegible]

BUDAPEST.
DRUCK DES FRANKLIN-VEREIN.
[illegible]





MITTHEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

XI. BAND. 2. HEFT.

BODENVERHÄLTNISSE

DES GUTES PALLAG

DER

KGL. UNG. LANDWIRTSCHAFTLICHEN LEHRANSTALT IN DEBRECZEN.

VON

BÉLA VON INKEY.



MIT TAFEL II.

BUDAPEST.

DRUCK DES FRANKLIN-VEREIN.

1897.

März 1897.



Schon bei flüchtiger Durchreisung der grossen ungarischen Tiefebene unterscheidet das geübte Auge drei Haupttypen von Bodenarten, u. zw. Sand, Lehm und Székboden. Letzterer bietet das charakteristische Bild der grenzenlosen ganz flachen, leeren Ebene, wie z. B. die ungeheuere Ausdehnung des Weidelandes der Hortobágy. Die von Lehmboden bedeckten Flächen sind immerhin noch eben, allein doch meistens flach gewellt, und auf ihnen wogen die reichsten Fruchtfelder. Der echte Sandboden hat immer eine wechselvollere Terraingestaltung und mannigfachere Culturen: Gärten, kleine Waldungen, Weingärten, dazwischen Saatfelder und Wiesen bedecken die mannigfachen Dünengestalten der Sandgegenden.

Das riesige Gebiet der Stadt Debreczen (180,000 Kat.-Joch) umfasst alle drei Bodenarten. Die Stadt selbst liegt am westlichen Rande des grossen Sandgebietes der Nyir. Unmittelbar an der Westseite der Stadt beginnt der Lehm und weit im Westen breitet sich die riesige Székfläche der Hortobágy aus.

Da es mir daran lag, den Charakter der Sandböden unserer Tiefebene kennen zu lernen, konnte ich für dieses Studium keinen geeigneteren Ort finden, als die Besitzung der landwirtschaftlichen Lehranstalt von Debreczen, welche im Norden der Stadt, jenseits des sog. grossen Waldes, im Riede Pallag gelegen ist. Auf einem Flächeninhalt von 600 Katastral-Joch fand ich hier alle Bodenarten der sandigen Gegenden vertreten und konnte zugleich über ihre landwirtschaftliche Verwertung und ihre relative Fruchtbarkeitsverhältnisse die zuverlässlichste Auskunft erhalten. Es gereicht mir auch zur angenehmen Pflicht, den verdienten Leiter der Lehranstalt, Herrn K. Domonkos, sowie allen den Herren Professoren für die zuvorkommende Unterstützung, die sie meinen Studien angedeihen liessen, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Die geologischen und pedologischen Verhältnisse der Gegend von Debreczen waren schon vor mir Gegenstand vielfacher Untersuchungen.

Im Jahre 1859 publicirte Herr Josef Török eine Arbeit über die geologischen Verhältnisse von Debreczen (Abhandlungen der ung. Aka-

demie der Wissenschaften I. Bd. 3. Teil, ungarisch), zu welcher die in der Stadt ausgeführten Brunnenbohrungen die Veranlassung gaben.

Durch Zusammenstellung einer noch grösseren Zahl von Bohrtabellen konnte HEINRICH WOLF, Mitglied der Wiener geologischen Reichsanstalt, die Schichtenfolge der Gegend noch genauer feststellen. Diese Resultate bilden einen Teil seiner wichtigen Arbeit über die Geologie des Alföld, welche unter dem Titel: »Geologisch-geografische Skizze der ungarischen Tiefebene» im XVII. Bande des Jahrbuches der k. k. geol. Reichsanstalt (S. 517—552) im Jahre 1867 erschienen ist.

Herr Professor V. VEDRŐDY beschreibt im Jahrbuche der landwirtschaftlichen Lehranstalt 1890 die Bodenarten des Gebietes von Debreczen. Seine Abhandlung enthält unter anderem auch die mechanische und chemische Analyse dreier Bodenproben vom Pallager Gute der Anstalt.

Unter dem Titel «Die Landwirtschaft Debreczen's», hat Herr M. SZŰTS neuerlich eine Charakterisirung der Bodenarten der Gegend und ihrer ökonomischen Bedeutung geboten.

*

Aus den Daten der städtischen Brunnenbohrungen hat WOLF für den Untergrund der Stadt Debreczen folgende Schichtenfolge erschlossen:

1. Zu oberst 3—4 Klafter «Lösssand».

2. Weitere 3—4 Klafter gelber lössartiger Lehm, der an vielen Orten Soda und Salpeter führt. In diesen beiden Schichten fand er ausschliesslich nur Landschnecken.

3. Triebsand, 9—13 Klafter, wasserführend.

4. Bräunlich-schwarzer humoser Thon, 1 Klafter mächtig.

5. Wechsellagernde Schichten von gelbem, grünlichem oder grauem lehmigem Sand und sandigem Lehm, mit Mergelkauern, Bohnerzen und Süsswasserschnecken; 30 Klafter,

6. Grober Sand mit artesischem Wasser; 13. Klafter.

Daraus ergeben sich offenbar zwei Absatzperioden. Die unteren drei Schichtengruppen wurden unter mehr-minder beständiger Wasserbedeckung abgesetzt und den Abschluss dieser Periode bildet die Schicht 4, die auf eine reiche Sumpfvegetation schliessen lässt. Die oberen drei Schichten sind eher als oberflächliche Flussanschwemmungen zu betrachten. Die Sumpfschicht No 4, welche zahlreiche Sumpfschnecken führt (Limnæus fuscus, Planorbis marginatus, P. corneus, P. septemgyratus, Valvata depressa) wurde im Laufe der Zeit trockenes Land. Dieses wurde dann einmal durch die Hochfluthen eines Flusses mit Sand bedeckt; hierauf folgte die Zeit der Lössbildung, in welcher nur der Wind, der Regen und gele-

gentliche Ueberschwemmungen als bodenbildende Factoren wirken. Die jüngste Sandablagerung ist, nach WOLF's Ansicht nichts weiter, als das Residuum des durch Auswaschung und Ausblasung abgetragenen Lössmateriales. Daher findet man im Löss, sowie im Lösssande nur Landschnecken, u. zw. Succinea oblonga, S. putris, Pupilla muscorum, Helix carthusiana und H. striata.

Gegen diese Herleitung des Lösssandes oder vielmehr des diluvialen Sandes spricht aber die Beschaffenheit des Materiales selbst, denn unsere Schlämmanalysen haben dargethan, dass die sandigen Bestandteile im ursprünglichen Löss stets viel feiner sind, als der Hauptbestandteil des Sandbodens, selbst in Gegenden (wie z. B. im Somogyer Comitate), wo Löss und diluvialer Sand nebeneinander liegen. Ich muss daher annehmen, dass der obere Sand im WOLF'schen Profil entweder durch neuerliche Ueberschwemmungen zugeführt, oder zum Teil vielleicht aus der tieferen Sandschicht (No 3), welche nicht überall von Löss bedeckt gewesen sein mag, durch Winde aufgeweht worden sei. Mögen wir aber dem einen oder dem anderen Factor die Hauptrolle zuschreiben, soviel ist sicher, dass die Sanddecke schon ursprünglich nicht die ebene Oberfläche ruhiger Wasserabsätze gezeigt, sondern wechselvolle Wellen- und Hügelgestalten gebildet habe. Die tieferen Wellenthäler werden auch heutzutage noch von feuchten, z. T. sumpfigen Wiesen eingenommen, von denen WOLF sehr richtig vermutet, dass sie durch die Erhöhung des Grundwasserspiegels in Zeiträumen grösserer Feuchtigkeit entstanden seien. In solchen Mulden sammelt sich dann der von den umgebenden Hügeln abgeschwemmte feinste Schlamm und bildet mit dem vegetabilischen Detritus der Sumpfvegetation vermengt, eine schwarze humusreiche Lehmschicht. An den trockenen Orten hingegen wird der Sand durch die Stürme aufgewirbelt und zu Dünen aufgehäuft. Da nun diese Vorgänge bis in die Gegenwart sich abspielen, ist es erlaubt die Sanddünen sowol, wie die humus-lehmige Erde der Mulden als alluvial (der Zeit nach) zu betrachten, wogegen die Hauptmasse des gelben Sandes und natürlich auch der darunter liegende Lösslehm als diluvial aufgefasst werden müssen.

Dem Gesagten nach ist nun die beigegebene Bodenkarte des Gutes Pallag leicht verständlich.

Das ganze Gebiet ist Sandboden, nur an einigen tieferliegenden Stellen sehen wir die soeben erwähnten Sumpfböden auftreten. Aber auch unter den Sandböden giebt es verschiedene Arten. Der ganz lose, grobkörnige, hellgelbe Sand ist Flugsand, der eine Reihe von Dünen mit der Hauptrichtung N—S. bildet. Dazwischen bestehen die ebeneren Flächen aus einem mit feinem Staub reichlich vermengten Sandboden von dunkelbrauner Farbe. Nach der Tiefe hin geht diese Farbe in rostbraun über

(50—60 %), weiterhin ins hellbraune und so allmälig bis zu dem gelben feinkörnigen Sand des Untergrundes. Anderwärts, so namentlich im östlichen Teile des Gutes, finden wir einen schwärzlichen, etwas lehmigen Sand, der den fruchtbarsten Boden der ganzen Besitzung bildet, z. B. die Felder XXIII. und XXIV). Da das Mengenverhältniss von Humus und Thon im Boden, sowie die Korngrösse des Sandes vielfache Abstufungen zeigt, ändert sich auch die Zusammensetzung und die physische Beschaffenheit des Bodens von Tafel zu Tafel, und es erschien unmöglich, alle diese Variationen auf der Karte auszuscheiden. Das beigegebene Bohrprotokoll giebt aber etwas näheren Aufschluss über das Vorkommen dieser Abarten des Sandbodens.

Lehm, oder besser gesagt, lössartigen sandigen Mergel fand ich nur mit Hilfe des Handbohrers im Untergrund, also nur dort, wo die Sanddecke weniger als 2 M. mächtig war, da meine Bohrungen sich nicht über diese Tiefe hinaus erstreckten. Durch Combination dieser Bohraufschlüsse war es möglich, die unterirdische Verbreitung dieser Lehmablagerung annähernd zu bestimmen. Aus diesen Angaben liess sich ferner darthun, dass die Sandüberlagerung nicht nur von sehr wechselnder Mächtigkeit ist, sondern auch, dass sie auf einer nicht ganz ebenen, sondern bereits wellenförmig schwankenden Lehmunterlage aufruht. An vielen Orten zeigte sich ein allmäliger Uebergang aus dem Sand nach unten in Lehm, während an anderen Orten die Abgrenzung recht scharf war.

Ueber das Verhältniss des Oberbodens zum Untergrund ist ferner zu bemerken, dass auf den Feldern mit leichterem Boden der Oberboden, d. h. die durch Humusbeimengung dunkler gefärbte oberste Schicht nach unten hin meist ganz allmälig in den Untergrund übergeht, während bei den Alluvialböden die Abgrenzung meistens eine schärfere ist.

Die Mächtigkeit des Oberbodens schwankt auf diesem Terrain von 50—100 % ; nur auf den alluvialen Wiesengründen fand ich die obere Schicht auch bis 150—180 % mächtig. Uebrigens sind die Mächtigkeitsverhältnisse des Oberbodens, sowie auch seine Beschaffenheit und die des Untergrundes, an den auf Tafel II. Fig. 2. dargestellten Profilen ersichtlich, die auf Grund der zahlreichen Bohrungen construirt wurden.

Wir sehen daraus, dass im Ganzen der lose, kaum gebundene Sand besonders im westlichen Teile vorherrscht, während im östlichen Teile ein schwärzerer Sandboden von guter Beschaffenheit verbreitet ist; hier finden wir auch die alluvialen Böden in einzelnen Partieen auf der Weide, besonders an deren nordöstlichem Ende, wo das Gras auch gemäht wird, ferner längs einer schmalen Wasserrinne, welche die Tafeln XXV. und XXVI. durchschneidet. Die Felder bester Qualität befinden sich auf den Tafeln XXIII. und XXIV.

Für die nähere Untersuchung im Laboratorium sammelte ich die Bodenproben von folgenden 5 Punkten:

1. Auf Tafel VII. bot mir eine künstliche Grube folgendes Material:
   I 1. Oberboden aus der Tiefe von 10—20 $^c/_m$;
   I 2. Untere Grenze des Oberbodens in 50—50 $^c/_m$;
   I 3. Untergrund: kalkig-sandiger Lehm aus 120 $^c/_m$ Tiefe.
2. Nordöstliche Ecke des Versuchsfeldes:
   II 1. brauner feiner Sandboden aus 25—30 $^c/_m$;
   II 2. Untergrund desselben, 100 $^c/_m$.
3. Sandgrube an der Grenze der Tafeln XV. und XVI.
   III. Flugsand aus 100 $^c/_m$ Tiefe.
4. Nördlicher Teil der Tafel XXIII:
   IV 1. Oberboden: schwarzer Sand, 20 $^c/_m$;
   IV 2. Untergrund: bräunlicher Sand, 100 $^c/_m$.
5. Nördlicher Rand der Wiese (Weide):
   V 1. Alluvialer humoser, lehmiger Sand;
   V 2. Untergrund: lehmiger Sand.

Mechanische Analysen. Alle vorhin erwähnten Bodenproben wurden der mechanischen Analyse nach Schöne's Methode unterworfen, um ihre physikalische Structur darzuthun, von welcher die wichtigsten Bodeneigenschaften, wie Bindigkeit, Volumgewicht, Aufsaugung, Wasserhaltung u. s. w. direct abhängen.

Da diese Methode der mechanischen Analyse bei uns noch wenig bekannt ist, sei es gestattet, den Gang der Untersuchung kurz zu skizziren.

Zur Schlämmprobe benütze ich die Feinerde, die durch ein Rundlochsieb mit 2 $^m/_m$ Durchmesser hindurchgeht. Die Erdproben von Pallag liessen sich fast ausnahmslos rein und ganz durchsieben, nur in wenigen Fällen blieben mir einige Körner von Bohnerz oder organische Reste auf dem Siebe.

Von der lufttrockenen Feinerde wurden nun 100 oder 50 Gramm in destillirtem Wasser gut gekocht. Bei sandigen Böden, wie in unserem Falle, genügt meist schon eine halbe Stunde, je thonreicher aber die Probe ist, umso länger muss man sie kochen lassen, damit die Thonklümpchen zergehen. Einigermassen kann man die Wirkung des Kochens auch dadurch ersetzen, dass man die Probe lange Zeit (mehrere Tage) in kaltem Wasser stehen lässt und sie dann in demselben mit den Fingern zerdrückt und zerreibt; doch ist das Kochen wirksamer.

Nach dem Erkalten wird die Bodenprobe in den Schöne'schen Schlämmcylinder hineingespült und hierauf der Apparat mit der Strom-

Handbohrungen

auf dem Gute Pallag der Debrecziner königl. ung. Landwirtschaftlichen Lehranstalt.

	Bodenbeschaffenheit der Ackerkrume	Mächtigkeit derselben	Untergrund-Beschaffenheit	Tiefe der Bohrung
		in cm.		in cm.
1	Brauner loser Sand, braust m. HCl nicht	80	Gelber Sand, braust ein wenig --- ---	160
2	Schwärzlicher leichter Sand --- ---	100 ?	—	—
3	Schwarzer lehmiger Sand, alluvial--	150	Rötlicher Sand, braust nicht - ---	200
4	Gelber Flugsand, bis auf 20 cm. dunkel	110	Gelber Sand, braust-- --- --- --	180
5	Schwärzlicher, lehmiger Sand, br. ---	80	Gelber sandiger Lehm, br. stark ---	180
6	Schwärzlicher, sandiger Lehm, br. unten	100	Gelber kalkreicher sandiger Lehm ---	150
7	Nasser schwarzer, humusreicher Sand	170	Gelbl., tiefer hinab weisser Sand, br.	200
8	Schwarzer lockerer Sand, br. --- ---	150	Braungelber kalkreicher Sand --- ---	200
9	Schwarzer loser lehmiger Sand, br.	150	Gelber kalkreicher Sand- --- ---	200
10	Brauner loser Flugsand --- --- ---	80	Rostbrauner Sand, br. n. --- --- ---	160
11	Schwarzer humoser, lehmiger Sand	100—130	Gelber, etwas lehmiger Sand, br.---	150
12	Schwarzer gebundener Sand --- ---	100	Gelber, nasser Sand, br.--- --- ---	160
13	Schwarzer Sand--- --- --- ---	120	Mergeliger Sand--- --- --- ---	160
14	Schwärzlicher loser Sand- --- ---	100	Gelber Sand, br. --- --- --- ---	200
15	Schwarzer humoser lehmiger Sand	100	Braungelber nasser Sand --- ---	160
16	Schwarzer lockerer feiner Sand ---	100	Gelber lehmig-mergeliger Sand-- ---	200
17	Schwarzer lehmiger Sand --- ---	100	Rötlichgelber gröberer Sand - ---	200
18	Schwarzer grober Sand--- --- ---	100	Gelbgrauer, etwas lehmiger Sand, br.-	160
19	Schwarzer loserer, trockener Sand-	100	Gelblicher Sand, br. --- --- ---	100
20	Schwärzl.-brauner bindiger Sand, br. n.	80	Gelber loserer Sand- --- --- ---	160
21	Schwärzlicher, etwas lehmiger Sand---	70	Gelber lehmiger Sand, br. --- ---	100
22	Schwärzlicher Sand --- --- ---	90	Gelber Sand, br. stark --- --- ---	200
23	Fester lehmiger Sand- --- --- ---	120—130	Gelber kalkreicher Sand --- ---	160
24	Bräunlicher feiner Sand- --- ---	80	Gelber schwachlehmiger Sand, br. ---	150
25	Schwärzlicher feiner Sand- --- ---	120-180?	Gelber Sand- --- --- --- ---	180
26	Braunschwarzer, etwas lehmiger Sand	90	Gelblicher u. weisser lehmiger Sand, br.	150
27	Bräunlicher mittelfeiner Sand --- ---	100	Kalkig. verkit. Sand, unt. 120 cm. lockerer	220
28	Braunschwarzer gebund. Sand, br. n.	100	Gelber loserer Sand, schwach brausend	160
29	Brauner feinpulveriger Sand --- ---	100	Braungelber feiner Sand,. br.--- ---	150
30	Schwarzer sandiger Lehm (Alluvium)	130	Gelber, kalkreicher sandiger Lehm-	180

	Bodenbeschaffenheit der Ackerkrume	Mächtigkeit derselben	Untergrund-Beschaffenheit	Tiefe der Bohrung
		in cm.		in cm.
31	Brauner lehmiger Sand	50	Gelber Sand	70
32	Brauner feiner Sand	120	Rotbrauner feiner Sand, br. n.	200
33	Brauner feiner Sand	120	Rotbrauner Sand, br. n.	200
34	Schwärzlicher lehmiger Sand	80	Mergelig-sandiger Lehm	170
35	Schwärzlicher feinpulveriger Sand	120	Gelber Sand, br.	120
36	Schwärzlicher feiner Sand	80	—	—
37	Brauner harter staubiger Sand	120	Gelblich-brauner Sand	120
38	Brauner loser Sand, br. n.	110	Gelber Sand, br. n.	200
39	Brauner feiner Sand	80—100	Hellgelber feiner trockener Sand, br.	200
40	Schwarzbrauner lehmiger Sand	150	Rostbrauner Sand, br. n.	200
41	Schwarzbrauner feiner lehmiger Sand	90	Gelber u. rostbr. glimmeriger lehm. Sand	200
42	Schwarzbrauner sehr feiner Sand	140 ?	—	—
43	Hellbrauner feiner Sand	90	Gelber feiner Sand, br. n.	190
44	Hellbrauner feiner lehmiger Sand	40	Mergeliger Sand	80
45	Brauner schwach lehmiger Sand, br.	100	Gelber lehmiger Sand, stark br.	150
46	Brauner harter lehmiger Sand	100—130	Gelber schwach lehmiger Sand, br.	140
47	Braunschwarzer feiner Sand, br. n.	100	Rostbrauner lehmiger Sand	150
48	Bräunlicher loser Sand (rigolirt)	100	Gelber Sand, br.	170
49	Brauner feiner Sand	100	Rotbrauner, dann gelber Sand, br.	200
50	Brauner feiner Sand, br. n.	80 (?)	Gelber lehmiger Sand, br.	100
51	Brauner loser Sand	90	Gelblicher Sand, schwach br.	160
52	Brauner loser Sand	90	Gelblicher kalkreicher Sand	160
53	Schwärzlicher loser Sand	140	Grauer gröberer Sand, br. n.	200
54	Hellbrauner trockener Sand	90	Gelber feiner Sand	90
55	Hellbrauner feiner Sand	80	Rostbrauner feiner Sand, br. n.	190
56	Brauner feiner schwach-lehmiger Sand	100	Gelber etwas kalkiger Sand	200
57	Dunkelgrauer feiner Sand	90	Weisslicher feiner Sand, br. n.	160
58	Graubrauner feiner Sand	120	Gelber Sand, br.	150
59	Schwarzer fester Sand, schwach br.	120	Grauer Sand, br.	—
60	Hellbrauner Sand, br. n.	70	Gelber loser Sand	180
61	Schwarzer loser Sand	100—150	Gelber Sand, br. n.	170
62	Brauner loser Sand	100	Gelber Sand, br.	200
63	Bräunlicher feiner Sand	150	Gelber feiner Sand	170

	Bodenbeschaffenheit der Ackerkrume	Mächtigkeit derselben	Untergrund-Beschaffenheit	Tiefe der Bohrung
		in cm.		in cm.
64	Bräunlicher fester Sand	100–150	Gelber Sand, br.	190
65	Schwarzbrauner feiner Sand	70	Gelber schwach lehmiger Sand, br.	140
66	Brauner harter feiner Sand, br. n.	100	Gelber und grauer grober Sand	200
67	Brauner loser Sand, br. n.	80	Gelber feiner Sand, br. n.	—
68	Brauner schwach lehmiger Sand	100–110	Gelber lehmiger Sand, br.	120
69	Brauner loser Sand, br. n.	75	Gelber Sand, br. n.	170
70	Hellbrauner feiner lehmiger Sand	90	Mergeliger feiner Sand	140
71	Brauner loser schwach lehmiger Sand	150	Rötlicher Sand	180
72	Schwarzbrauner loser Sand	100–110	Gelber loser Sand	200
73	Brauner feiner schwach lehmiger Sand	80	Gelber Sand, br.	150
74	Graubrauner feiner fester Sand	100 (?)	Grauer feiner Sand	160
75	Brauner loser Sand	50	Bräunlicher nasser Sand	180
76	Gelber Flugsand	—	—	—
77	Braunschwarzer humusreicher Sand	160–180	Gelbbrauner schwach lehmiger Sand	190
78	Schwarzbrauner gröberer Sand	120	Grauer grober Sand	130
79	Brauner loser Sand	100-150?	Rostbrauner Sand	150
80	Brauner loser Sand	100-150?	Weisslicher loser Sand	200
81	Feiner brauner Sand	120	?	—
82	Brauner feiner loser Sand, br.	200 (?)	?	—
83	Bräunlicher Sand	80–90	Gelber und rostbrauner Sand	150
84	Schwarzbrauner Sand	?	Rostbrauner Sand	—
85	Schwarzbrauner Sand	?	Rostbrauner Sand	—
86	Brauner feiner Sand, br. n.	150 (?)	Gelblicher Sand, br. n.	170
87	Dunkelbrauner trockener Sand	100	Gelblicher Sand, br.	150
88	Brauner Sand	75	Gelber loser Sand	180
89	Schwarzer lehmiger Sand	100	Gelblicher bis weisser Sand	200
90	Schwarzbrauner Sand	?	?	—
91	Schwarzbrauner loser Sand	?	Hellbrauner Sand	200
92	Brauner loser feiner Sand	140	Gelber loser Sand	200
93	Brauner fester Sand	100	Gelber loserer Sand, br. n.	?
94	Schwarzer loser Sand	90	Gelblicher Sand	190
95	Brauner loser Sand	100	Gelblicher loser Sand	200

geschwindigkeit von 0·2 m/m per Secunde in Thätigkeit gesetzt. Bei diesem geringsten Grad der Strömung werden, nach SCHÖNE's Messungen, die feinsten Thon- und Staubteilchen von weniger als 0·01 m/m Durchmesser abgespült. Der Abfluss der Trübe durch das Piezometer erfolgt hierbei nur tropfenweise und es dauert gewöhnlich mindestens 24 Stunden, bis sich die Flüssigkeit im oberen Raume des Cylinders soweit klärt, dass man diesen ersten Grad der Schlämmung als beendet ansehen darf.

Nun wird ein anderes Auffanggefäss untergestellt und die Stromgeschwindigkeit durch Nachlassen der Klemmschraube so regulirt, dass sie im Schlemmraume des Cylinders 2 m/m per Secunde betrage, was an dem Wasserstande im Piezometer zu erkennen ist. Hiebei werden die Staubteilchen von 0·01—0·05 m/m Durchmesser ausgewaschen und dauert dieser Process gewöhnlich 1—2 Stunden.

Der dritte Grad der Stromgeschwindigkeit, nämlich 7 m/m p. S. und der vierte mit 25 m/m, lassen sich besser in dem engeren ORTH'schen Hilfscylinder erreichen, in welchen also das Material, welches nach dem zweiten Grad noch im SCHÖNE'schen Cylinder zurückblieb, übergeführt werden muss. Hier wird nun diese zweifache Abschlämmung der Sandkörner in verhältnissmässig kurzer Zeit durchgeführt. Der gröbere Sand, den auch die Strömung von 25 m/m p. S. nicht zu heben vermag, wird hierauf durch 3 Rundlochsiebe mit den Maschenweiten von 0·5, 1 und 2 m/m in weitere Korngrössen zerlegt und erhält man auf diese Art schliesslich folgende 8 Classen von mechanischen Bestandteilen:

I. Bei 0·2 m/m Stromgeschwindigkeit abgeschlämmt, unter 0·01 m/m Durchmesser: Thon und Mineralstaub.
II. Bei 2 m/m Stromgeschwindigkeit abgeschlämmt, 0·01—0·05 m/m Durchmesser: feiner Staub.
III. Bei 7 m/m Stromgeschwindigkeit abgeschlämmt, 0·05—0·1 m/m Durchmesser: feinster Sand.
IV. Bei 25 m/m Stromgeschwindigkeit abgeschlämmt, 0·1—0·2 m/m Durchmesser: feiner Sand.

V.	Durch das 0·5 m/m-Sieb fällt	0·2—0·5	m/m	Durchmesser:	Sand.
VI.	« « 1 « « «	0·5—1	«	«	«
VII.	« « 2 « « «	1 —2	«	«	Grobsand.
VIII.	Auf dem 2 « « bleibt	> 2	«	«	Grand.

Dieser Gang der mechanischen Bodenanalyse ist in Deutschland allgemein üblich und haben wir uns demselben angeschlossen, um zunächst vergleichbare Resultate zu erhalten, obschon nicht zu läugnen ist, dass diese Methode, auf die meisten unserer Böden angewendet, nicht allen Anforderungen entspricht, da sie sich den feineren Structurunterschieden derselben nicht anpassen lässt. So z. B. scheint mir der Sprung von der

ersten Stufe auf die zweite zu gross und bei sehr thonreichen Böden scheint es angemessen, dem ersten Grade der Skala noch einen Grad der langsameren Strömung voranzusetzen oder dasselbe Resultat im KÜHNE'schen Schlämmcylinder durch Absetzenlassen während längerer Zeit (24 St.) zu erzielen. Hingegen finde ich die eingehende Trennung des eigentlichen Sandes in 5 Grössenclassen zum mindesten überflüssig und glaube kaum, dass die Korngrössen IV und V, VI und VII, sich zu den Bodeneigenschaften wesentlich verschieden verhalten.

Viel rationeller scheint mir die von Professor HILGARD * empfohlene und auf die amerikanischen Bodenarten angewendete Methode zu sein. HILGARD gewinnt das allerfeinste Bodenmaterial, welches er geradezu Thon (clay) nennt, aus der Trübe, die in einem 20 c/m hohen Gefässe, in welchem die sorgsam vorbereitete Bodenprobe in reinem Wasser aufgerührt wurde, nach 24 Stunden über dem Absatz stehen bleibt, wobei natürlich das Aufrühren, Absetzenlassen und Decantiren so lange wiederholt werden muss, bis keine Trübung mehr eintritt. Für die Gewinnung der übrigen Sortimente benüzt HILGARD einen, dem SCHÖNE'schen nachgebildeten, jedoch mit einer besonderen Vorrichtung zum Aufrühren versehenen Schlämmcylinder und für die gröberen Sandsorten die gebräuchlichen Siebe. Seine Skala, im Vergleiche mit der SCHÖNE'schen, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Benennung	Durchmesser	Strom-geschwindigkeit	Entspricht in unserer Skala
1. Clay: Thon	?	<0·0023 m/m	I.
2. Finest silt: feinster Staub	0·1—2 $\frac{1}{280}$ m/m	<0·25 «	
3. Fine silt: feiner Staub	2·5—3 « «	0·25 «	II.
4. Medium silt: mittlerer Staub	4—5 « «	0·5 «	
5. Coarse silt: grober Staub	6—7 « «	1 «	
6. Coarsest silt: gröbster Staub	8—9 « «	2 «	
7. Dust sand: Staubsand	12—14 « «	4 «	III.
8. Finest sand: feinster Sand	20—22 « «	8 «	IV.
9. Fine Sand: feiner Sand	25—30 « «	16 «	
10. Medium sand: mittlerer Sand	50—55 « «	32 «	V.
11. Coarse sand: grober Sand	80—90 « «	64 «	
12. Fine grit: feiner Grand	0·5—1·0 m/m	gesiebt	VI.
13. Coarse grit: grober Grand	1—3 m/m	«	VII—VIII.

HILGARD überzeugte sich ferner durch zahlreiche Untersuchungen davon, dass die sogenannte *Bindigkeit* des Bodens, also jene Eigenschaft, wonach der Boden sich leichter oder schwerer bearbeiten lässt, und die den Gegensatz zur Lockerung bildet, (er nennt sie: compactness), nicht

* E. W. HILGARD. Silt analyses of Mississipi Soils and Subsoils. (Americ. Journal of Science. Third. Series. Vol. VII.)

allein nur mit der Thonmenge in geradem Verhältniss stehe, sondern auch von seiner 2. und 3. Classe abhänge. Das Material der 4. Classe scheint die neutrale Grenze darzustellen; die höheren Classen bewirken die Lockerung des Bodens. Deshalb fasst Hilgard die Gewichtsprocente der drei ersten Classen in eine Summe und stellt diese, unter dem Titel «compactness» der Summe der Classen 5—13 gegenüber, welche den Ausdruck der «porosity» bildet. Auf diese Weise erhält er einen ziffermässigen Ausdruck für eine Reihe der wichtigsten Bodeneigenschaften.

Nach der von uns befolgten Methode der mechanischen Analyse würde die Bindigkeit der Classe I, die Lockerung den Classen II—VIII entsprechen, jedoch nicht so genau wie bei Hilgard.

Auf beistehender Tafel habe ich die mechanischen Analysen der von Pallag gesammelten Bodenproben zusammengestellt in der Reihenfolge, in welcher sie früher aufgezählt worden sind. Zum Vergleiche stelle ich noch vier andere mechanische Analysen von wesentlich verschiedenen Bodenarten daneben, u. zwar:

von einem Lössboden aus Sz. Péter, Com. Somogy,
« Székboden aus Kigyós, Com. Békés,
« mildem Lehmboden von Mezőhegyes, Com. Csanád (Oberboden und Untergrund),
« Flugsand von Puszta Szt. Lőrincz bei Budapest. (Siehe Tabelle Seite 108.)

Bei der Betrachtung dieser Tabelle fällt uns zunächst der entschieden sandige Habitus aller Bodenarten von Pallag auf, mit Ausname des Untergrundes der Tafel XXIII, welcher über 20% thonartige Teile unter 0·01 m/m Durchmesser enthält und daher nebst seinem bedeutenden Kalkgehalt (16·6%) als bindiger mergeliger Lehm zu betrachten ist. Bei den übrigen Bodenproben herrscht der feine Sand vor, u. zw. mit dem grössten Procentsatz die dritte Classe von 0·05—01 m/m Durchmesser. Grobe Sandkörner sind schwach vertreten und über 2 m/m Durchmesser erreichen die Quarzsandkörner selten, es sind meist nur Bohnerzkörner oder kleine Kalkconcretionen, die auf dem Siebe bleiben.

Der geschlämmte Sand wurde mit Loupe und Mikroskop auf seine mineralische Zusammensetzung untersucht. Ich fand hierbei, wie vorauszusehen war, dass die überwiegende Mehrzahl der Sandkörner, etwa 80—90 Prozent, aus Quarz bestehen. Es giebt darunter ganz reinen glashellen Quarz, aber auch viel grosse, gelbliche, rötliche und milchige Varietäten. In den glashellen Körnern zeigen sich Einschlüsse von ganz derselben Art, wie man sie in den Quarzen der krystallinischen Gesteine antrifft, nur Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle konnte ich niemals entdecken.

Mechanische Bodenanalysen.

Bodenprobe	I. <0·01 mm.	II. 0·01—0·05 mm.	III. 0·05—0·1 mm.	IV. 0·1—0·2 mm.	V. 0·2—0·5 mm.	VI. 0·5—1 mm.	VII. 1—2 mm.	VIII. >2 mm.	Verlust
Pallag I_1 Tafel VII --- --- ---	7·24	21·75	42·76	22·95	4·26	0·20	0·11	0	0·73
« I_2 « --- --- ---	8·88	28·17	44·91	14·81	1·92			0	1·31
« I_3 « --- --- ---	18·96	25·72	38·30	14·10	2·50	0·14	0·28	0	—
Pallag II_1 Versuchsfeld --- ---	11·91	14·57	40·31	28·73	4·42	0·03	0·03	0	—
« II_2 « -- --- ---	20·70		46·88	26·24	5·31	0·01	0·03	0	0·87
Pallag III Flugsand -- --- ---	0·40	1·05	22·35	66·15	9·18	0·12	0·12	0	—
Pallag IV_1 Tafel XXIII -- --- ---	6·70	26·37	39·99	21·21	3·77	0·05	0·08	0	1·83
« IV_2 « --- ---	27·13	16·44	33·67	16·06	2·88	0·13	0·49	2·03	0·87
Pallag V_1 Weide - --- --- ---	7·08	14·43	21·37	43·80	12·66	0·48	0·16	0·2	—
« V_2 « --- --- ---	10·57	13·92	25·74	40·81	8·23	0·70	0·03	0	—
Sz. Péter: Lössboden -- --- ---	22·23	55·06	21·87					0·84 Bohnerz	—
Kigyós: Székboden - --- ---	15·48	54·24	11·60	14·64	4·04			0	—
Sz. Lőrincz: Flugsand - --- ---	2·10	9·10	11·15	42·94	29·86	1·65	2·58	1·30	—
Mezőhegyes VIIb lehm. Oberboden	23·82	42·80	17·38	6·96	7·20	0	0	0	1·84
« VIIa Untergrund ---	37·68	44·68	7·98	4·06	2·54			0	3·06

Ausser Quarz, bilden noch die Minerale Feldspat, Hornblende, Glimmer, wol auch Augit und Turmalin, endlich noch Magneteisenerz Gemengteile des Sandes. Letzteres lässt sich mit einem Magnet absondern und dabei zeigen die kleinen Körnchen oft noch deutliche Octaëdergestalten mit etwas abgeschliffenen Kanten. Unter den Sandkörnern eines Schlämmproductes sind die Magnetitkörner immer die kleinsten, was bei dem hohen specifischen Gewichte dieses Minerales selbstverständlich ist. Denn, da Schöne die Berechnung der Durchmessergrössen aller Schlämmproducte auf kugelförmige Quarzkörner bezogen hat, so muss natürlich jede Abweichung vom specifischen Gewichte des Quarzes und von der vollkommenen Kugelgestalt Körner von verschiedener Grösse in einer Abteilung vereinigen. Deshalb haben z. B. die dünnen Glimmerschuppen immer viel grössere Durchmesser als die Grenzwerte der betreffenden Classe, und sind hingegen die Sandkörner von Magnetit, Olivin, Turmalin u. s. w. gewöhnlich relativ kleiner als die Quarzkörner derselben Classe. Es sind dies eben hydraulische Werte (hydraulic value), wie Hilgard sich ausdrückt, und keine absoluten Körpermassen, wie beim Sieben. Da jedoch der Quarz stets den Hauptbestandteil der gewöhnlichen Sande bildet und da die meisten anderen Minerale, die hier in Betracht kommen, wie z. B. Feldspate, Hornblenden, Pyroxene sich dem Quarze sowol dem specif. Gewichte, als auch der Gestalt nach nähern, so betreffen die Ausnamen vorzüglich den Magnetit einerseits und den Glimmer andererseits und haben deshalb in der Hauptsache keine grosse Bedeutung.

Unter den gröberen Sandkörnern kommen häufig kleine Bohnerzkörner vor und in kalkigeren Bodenarten kleine Mergelkrümel.

Die mechanische Analyse zeigt uns ferner, dass der Oberboden ausnamslos gröber gefügt ist, als der Untergrund, indem im ersteren die Classe I. der Schlämmproducte immer geringere Percente aufweist, als im letzteren. Diese Regel gilt nicht nur für die sandigen Böden von Pallag, sondern zeigt sich hier z. B. auch bei den Lehmböden von Mezőhegyes und kann als allgemein giltig betrachtet werden. Kann man sich diese Erscheinung wol anders erklären als dadurch, dass die feinsten Teile aus dem Oberboden teils durch Winde verweht, teils durch den Regen in die tieferen Schichten eingewaschen werden?

Am wenigsten thonige Teile fand ich im Flugsand (einmal I. und II. zusammen nur 0·88%, ein andermal I. = 0·40 und II. = 1·05%). Ein Boden von solcher Zusammensetzung bildet selbst in feuchtem Zustande keine eckigen Schollen beim Pflügen, wie ich dies speciell auf den südwestlichen Feldern von Pallag beobachtete. Ist aber die procentische Menge der Classe I. (thonige Teile) etwas grösser, z. B. 5—6%, so sind

die feuchten Schollen anfangs noch eckig und kantig, zerfallen aber beim Austrocknen bald zu Sand. Dauernde Schollen bilden sich wol erst bei einem Gehalt von über 10% thonigen Teilen, doch sind meine Beobachtungen noch zu wenig zahlreich, um das Verhältniss in präcisen Zahlen ausdrücken zu lassen.

Wasseraufsaugung. Eine mit der Körnung zusammenhängende Eigenschaft des Bodens ist seine Capillarität und die davon abhängige Fähigkeit, die Feuchtigkeit capillar aufzusaugen. Um den Grad und die Art des capillaren Aufstieges im Boden zu untersuchen, unternahm ich folgenden Versuch.

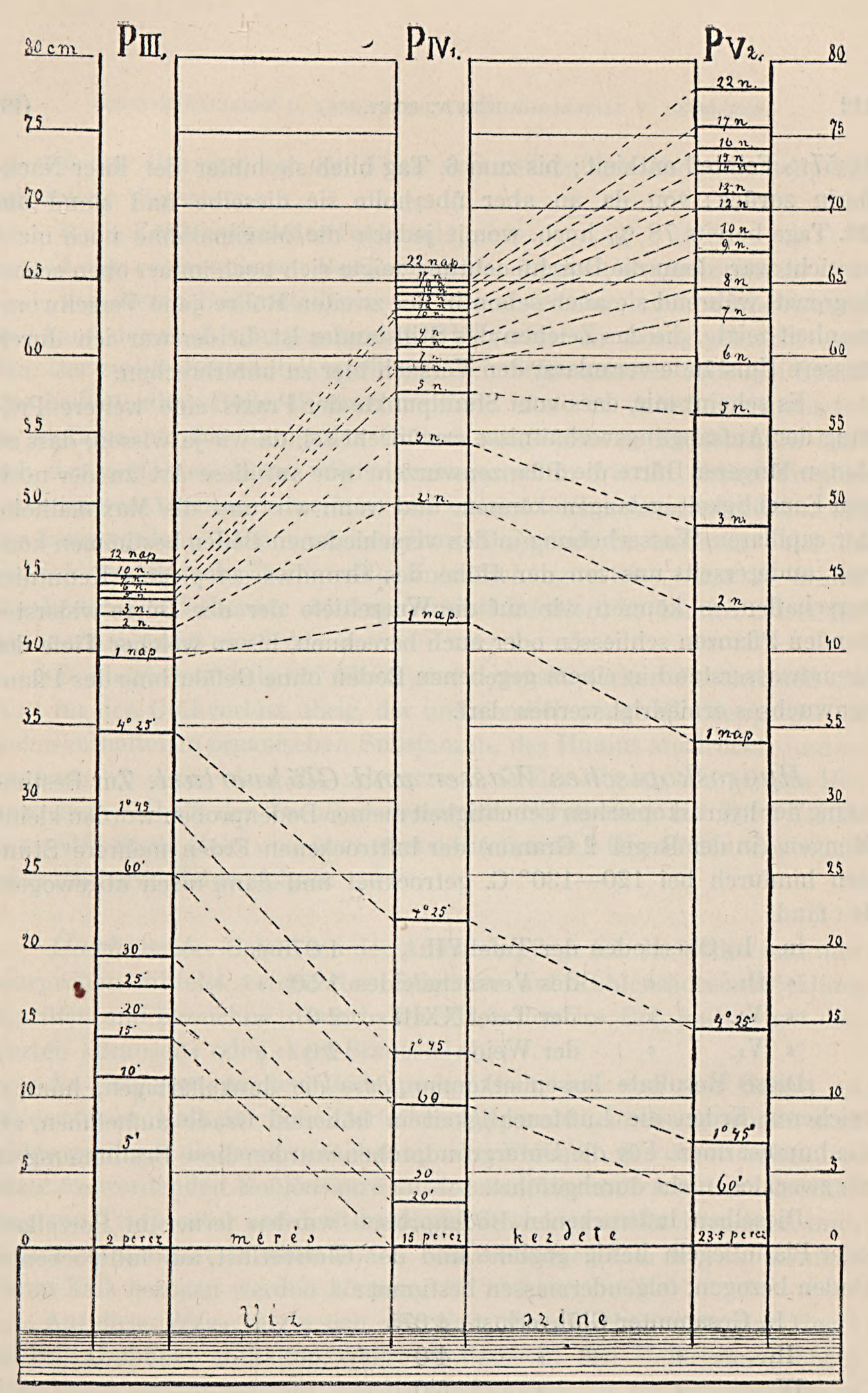
Drei verschiedene Bodenproben, u. zw.:

ein reiner Flugsand ... ... P III
Oberboden eines schwarzen Sandbodens ... P IV
Untergrund eines Alluvialbodens ... ... P V2

wurden in meterlange, circa 2·5 $^c/_m$ weite Glasröhren gefüllt, wobei das untere Ende der Röhren mit feinem Battist verschlossen werden musste. Die gefüllten Röhren wurden auf einem passenden Stativ aufgehangen, so dass ihr unteres Ende bis auf wenige Centimeter in ein gemeinsames Wasserbassin eintauchte. Nun wurde der capillare Aufstieg des Wassers in den Röhren beobachtet und die Höhen an den drei Röhren anfangs von 5 zu 5 Minuten, später noch von Stunde zu Stunde und schliesslich nur mehr täglich einmal notirt. (S. die umstehende Abbildung).

Zu bemerken ist, dass als Ausgangspunkt der Messung nicht der Wasserspiegel selbst, sondern der Rand einer Holzleiste etwa 5·5 $^c/_m$ über dem Wasserspiegel genommen wurde. Diesen Punkt erreichte der Flugsand P. III, schon in 5 Minuten, P. IV, in 15 Min. und P. V2 in 23·5 Min.

Der Verlauf des Versuches ist auf unserer Abbildung grafisch dargestellt; er bekräftigt jedenfalls die bekannte Thatsache, dass, je lockerer und grobkörniger der Boden ist, die capillare Aufsaugung *anfangs* umso rascher wirkt, aber sehr bald nachlässt und am frühesten ganz aufhört. Im Flugsande hörte das Aufsteigen schon am 12. Tage ganz auf, nachdem die Feuchtigkeit bis auf 46 $^c/_m$ gestiegen war; die bis dahin scharf erkennbare Grenze des durchfeuchteten Sandes wurde von nun an verschwommen und erhielt sich so auf der gleichen Höhe, indem die Verdunstung der capillaren Zufuhr das Gleichgewicht hielt. In der zweiten Röhre, welche mit humosem Sand mit 6·7% Feinteilen angefüllt war, stieg das Wasser langsamer, aber anhaltender in die Höhe, so dass es erst am 22. Tage sein Maximum von 65—66 $^c/_m$ erreichte. Noch langsamer und noch dauerhafter war die Aufsaugung in der dritten Röhre, deren Füllung



Capillares Aufsteigen des Wassers in:

Flugsand PIII. mit 0·3 Feinerde, 0 Humus,

Schwarzem Sand PIV1. mit 6·7 Feinerde, 4 Humus,

Schwarzem lehmigen Sand PV^2. mit 10·57 Feinerde. 10 Humus.

In obigem Cliche bedeutet: nap = Tag (Tage); — percz = Minuten; — mérés kezdete = Nullpunkt der Messung; — Víz szine = Wasserspiegel.

10·57% Feinteil enthielt; bis zum 6. Tag blieb sie hinter der ihrer Nachbarin zurück; von da an aber überholte sie dieselbe und stand am 22. Tage bereits 78 %m hoch, womit jedoch die Maximalhöhe noch nicht erreicht war, denn die Durchfeuchtung zeigte sich noch immer oben scharf begrenzt, während sie auch schon in der zweiten Röhre jene Verschwommenheit zeigte, die das Zeichen des Stillstandes ist. Leider war ich durch äussere Umstände veranlasst den Versuch hier zu unterbrechen.

Es scheint mir, dass vom Standpunkte der Praxis eine weitere Prüfung der Aufsaugungsverhältnisse erwünscht sei, da wir ja wissen, dass zu Zeiten längerer Dürre die Pflanzenwurzeln nur auf diese Art zu der nötigen Feuchtigkeit gelangen können, und wenn wir nun die Maximalhöhe der capillaren Wasserhebung in den verschiedenen Böden bestimmen können, andererseits uns von der Höhe des Grundwasserspiegels Kenntniss verschaffen, so können wir auf die Wurzeltiefe der der Dürre widerstehenden Pflanzen schliessen oder auch berechnen, bis zu welcher Tiefe der Grundwasserstand in einem gegebenen Boden ohne Gefährdung des Pflanzenwuchses erniedrigt werden darf.

Hygroskopisches Wasser und Glühverlust. Zur Bestimmung der hygroskopischen Feuchtigkeit meiner Bodenproben wurden kleine Mengen (in der Regel 2 Gramm) der lufttrockenen Erden mehrere Stunden hindurch bei 120—130° C. getrocknet und dann rasch abgewogen. Ich fand:

in	I1. Oberboden	der Tafel VII.	1·075%
«	II1. «	des Versuchsfeldes	1·50 »
«	IV1. «	der Tafel XXIII	2·0 «
«	V1. «	der Weide	2·0 «

Diese Resultate lassen erkennen, dass die dunkelfärbigen, humusreicheren Erden die Luftfeuchtigkeit in höherem Grade aufnehmen, als die humusarmen. Für die Untergrundproben wurden diese Bestimmungen, als zwecklos, nicht durchgeführt.

Dieselben lufttrockenen Bodenproben wurden ferner in Porzellan- oder Platintiegeln heftig geglüht und der Glühverlust, auf lufttrockenen Boden bezogen, folgendermassen bestimmt:

I1.	Gesammter Glühverlust	4·075
II1.	« «	4·0
IV1.	« «	6·0
V1.	« «	12·0

Der Glühverlust einer lufttrockenen Erde setzt sich aber aus folgenden Bestandteilen zusammen:

1. das hygroskopisch gebundene Wasser,

2. das chemisch an den Thon und andere hydratische Gemengteile gebundene Wasser,

3. die Kohlensäure der Carbonate,

4. die verbrennbaren Bestandteile der organischen Substanzen.

Von diesen Bestandteilen wurde der erste schon oben nachgewiesen und kann demnach vom gesammten Glühverlust in Abzug gebracht werden. Der zweite Bestandteil spielt nur bei einigermassen thonigen Böden eine bedeutendere Rolle, in unserem Falle käme er daher höchstens bei V_I. in Betracht. Die durch das Glühen ausgetriebene Kohlensäure lässt sich der geglühten Masse wieder ersetzen, wenn wir ihr einige Tropfen kohlensaures Ammoniak zusetzen und sodann noch schwach erhitzen, um das freigewordene Ammon auszutreiben. Da jedoch in unserem Falle die sogleich zur Sprache kommende Untersuchung erwies, dass in diesen Oberböden die Carbonate sozusagen gänzlich fehlen, so konnte dieser Ersatz vernachlässigt werden.

Es bleibt demnach bei Abzug der hygroskopischen Feuchtigkeit ein Wert für den Glühverlust übrig, der uns ziemlich genau die Menge der im Boden enthaltenen organischen Substanzen, des Humus ausdrückt; und so erkennen wir denn, dass die schwarze Erde der Wiesen die grösste Humusmenge enthält, der fruchtbare schwarze Sandboden auf Tafel XXIII. an zweiter Stelle steht und hierauf erst die braunen Oberböden der weniger fruchtbaren Felder folgen.

Carbonate. Schon bei der Aufname pflege ich die Böden und ihre Bohrproben mittelst verdünnter Salzsäure auf Kohlensäureentwicklung zu prüfen und bezeichne die erhaltene Reaction im Bohrjournal mit den Worten «Brausen» oder «kein Brausen».

An den gesammelten Bodenproben habe ich nun den Gehalt an kohlensaurem Kalk im Scheibler'schen Apparate gemessen, womit man Zahlen gewinnt, die zwar zunächst nur das Volumen der durch Salzsäurezusatz freiwerdenden Kohlensäure ausdrücken, die aber mit Berücksichtigung von Temperatur und Luftdruck auf Gewichtprocente berechnet und, da Calciumcarbonat in allen Böden das vorherrschende ist, auf kohlensauren Kalk bezogen werden können.

Auf diese Weise zeigte sich mir, dass die Oberböden in der Regel gar kein Carbonat enthalten, während dieses in den Untergrundproben, selbst wenn sie sandig sind, meistens vorhanden ist, in grösster Menge natürlich in den mergeligen Böden. Folgendes sind die Resultate:

P_{12}, Tafel VII	enthält in	50—70 ‰	Tiefe	0·502%	$CaCO_3$
P_{13}, « «	« «	120 «	«	10.8 «	«
P_{II2}, Versuchsfeld	« «	100 «	«	0 «	«

doch bemerkte ich auch hier einiges Aufbrausen an einer aus 200 %m Tiefe emporgeholten Bohrprobe.

Piv2., Tafel XXIII. enthält in 100 %m Tiefe 16·6 *$CaCO_3$* als Mittel aus drei Bestimmungen,

Pv enthielt gar kein Carbonat.

Von den übrigen *chemischen Eigenschaften* der Pallager Böden stehen mir zur Stunde keine anderen Daten zu Gebote, als die von Herrn Professor Dr. Victor Vedrödy im oberwähnten Jahrbuche der landwirtschaftlichen Lehranstalt vom Jahre 1890 mitgeteilten Analysen. Da diese Publication nicht sehr leicht zu haben ist, möge es mir gestattet sein, die auf unseren Gegenstand bezüglichen Angaben hier zu wiederholen, umsomehr, da sich diese Analysen auf dieselben Punkte beziehen, von denen ein Teil meiner Sammlung herstammt, u. zw.:

1. schwarzer Sandboden vom Versuchsfelde,
2. schwarzer Sandboden als Durchschnittsprobe von den Tafeln XIII., VII. und XV,
3. gelber Flugsand.

	1.	2.	3.
In concentr. Salzsäure unlöslich	91·02	90·33	92·60
Im Salzsäureauszug fand sich:			
Kaliumoxyd	0·26	0·05	0·23
Natriumoxyd	0·59	0·02	0 35
Magnesiumoxyd	0·03	0·15	0·03
Calciumoxyd	0·19	0 24	0·14
Eisenoxyd	1·34	0·83	0·91
Aluminiumoxyd	2·17	0·08	1·91
Schwefelsäure	0·05	0·03	0·01
Phosphorsäure	1·20	0·08	0·08
Im Salpetersäure-Auszug: Chlor	0·08	0·02	0·01
Im lufttrockenen Boden: Nitrogen	0·16	0·13	0·11

Wenn diese Analysen nur den Oberboden betreffen, worüber der genannte Aufsatz keine Auskunft giebt, so wäre unter den drei Böden nur der erste (1.) als chemisch zufriedenstellend zu bezeichnen, da er die hauptsächlichen Nährstoffe Kali, Phosphor und Stickstoff in guten Durchschnittszahlen enthält. Dass der gelbe Flugsand (3.) einen armen Boden bildet, ist sowol aus der Analyse, wie aus der landwirtschaftlichen Erfahrung ersichtlich; hingegen ist das Resultat der Analyse 2. eher überraschend, da die betreffenden Tafeln zu den besten Feldern des ganzen Gutes gehören.

Hier sei mir übrigens auch die Bemerkung gestattet, dass es sich nicht gerade empfielt, ein Gemenge von, an verschiedenen Punkten ge-

sammelten Erden als sogenannte Durchschnittsproben chemisch oder mechanisch zu analysiren. Ein solches Resultat gestattet niemals genaue, practisch verwertbare Schlussfolgerungen. Denn entweder ist die Bodenbeschaffenheit im Bereiche der Durchschnittsprobe überall die gleiche, und dann ist die Vermengung der einzelnen Proben überflüssig, oder aber sie ist es nicht, und dann passt die Analyse auf keinen der Punkte genau. Dies wurde schon von manchen Seiten gelehrt und dennoch werden die «Durchschnittsproben» selbst noch in Lehrbüchern anempfolen.

Was den Gang der Analyse betrifft, so hat Herr Prof. Vedrődy nur die gebräuchliche Methode befolgt, indem er die Proben in concentrirter Salzsäure kochen liess und den ungelösten Rückstand nicht weiter berücksichtigend, die in Lösung gegangenen Bestandteile bestimmte. Es fragt sich aber, ob wir auf diesem Wege die Ansprüche der practischen Landwirtschaft an die Chemie des Ackerbodens befriedigt haben?

Will nämlich der Landwirt wissen, woraus sein Boden überhaupt besteht, frägt er also um den ganzen Vorrat an Nährstoffen, der in einem aus vielen Mineralstoffen gemengten Boden enthalten ist, dann dürfte sich die Analyse nicht mit dem Salzsäureauszuge begnügen, sondern müsste auch die ungelösten Silicate nach den gewöhnlichen analytischen Methoden aufschliessen und zerlegen. Denn viele derselben, sowol Feldspate als Glimmer, Hornblende u. s. w. sind zwar in Salzsäure unlöslich, unterliegen aber doch mit der Zeit der chemischen Verwitterung und liefern dem Boden neue Nährstoffe. Wollen wir aber wissen, wieviel von den Nährstoffen zur Zeit im Boden fertig zur Aufname durch die Pflanzen vorhanden ist, dann weist uns der Auszug mit heisser Salzsäure gewiss zu hohe Zahlen nach, da diese doch viele noch unverwitterte Silicate, namentlich die Zeolithe, Carbonate, Phosphate, Sulfate und einfache Oxyde angreift und mehr oder minder vollständig in Lösung bringt. Um das Spiel der Natur genauer nachzuahmen, müsste man nur Auszüge mit reinem Wasser oder mit ganz verdünnten Lösungen von Kohlensäure oder schwachen organischen Säuren analysiren. Dass dies bisher nicht oder nur ausnamsweise geschieht, mag weniger an der Verkennung dieser Wahrheit, als an der Schwierigkeit der Ausführung liegen.

*

So kurz und mangelhaft diese Beschreibung der Bodenverhältnisse in Pallag erscheinen mag, darf ich dennoch hoffen, dass der gebildete Oekonom in ihr manche Anregung und nützliche Fingerzeige finden wird. Die Productionsversuche, die auf dem Gute Pallag unter der Leitung wis-

senschaftlich gebildeter Männer ausgeführt werden, machen die genaue Kenntniss seines Bodens, als einen der Hauptfactoren des Pflanzenwuchses, zur unausweichlichen Bedingung, sobald wir die Resultate dieser Versuche in weiteren Kreisen verwerten wollen. Nun aber kann der Boden von Pallag als Typus eines Alfölder Sandbodens betrachtet werden und gelten deshalb die daselbst gewonnenen Resultate nicht nur für das weite Gebiet der sogenannten Nyirség, sondern auch für die meisten Sandgebiete der Tiefebene.



Fig. 1: Oberflächenkarte.

Fig. 2: Bodenprofile in der Richtung NW-SO.

Maasstab 1" = 200° (1:14400.)

Für die Profile { Länge 1: 14400. Höhe 1: 200.

Gebundener Sandboden, diluvial. — Flugsand — Humusreiches Alluvium. ∘ 1-95 Handbohrungen. ⊙ 3.5.34.50.76. Bodenproben — Lehmig — Lehmig-sandig — Sandig — O. = Oberkrume, U. = Untergrund.

B. v. Inkey: Bodenkarte des Gutes Pallag der k. ung. landwirthschaftlichen Lehranstalt in Debreczen.

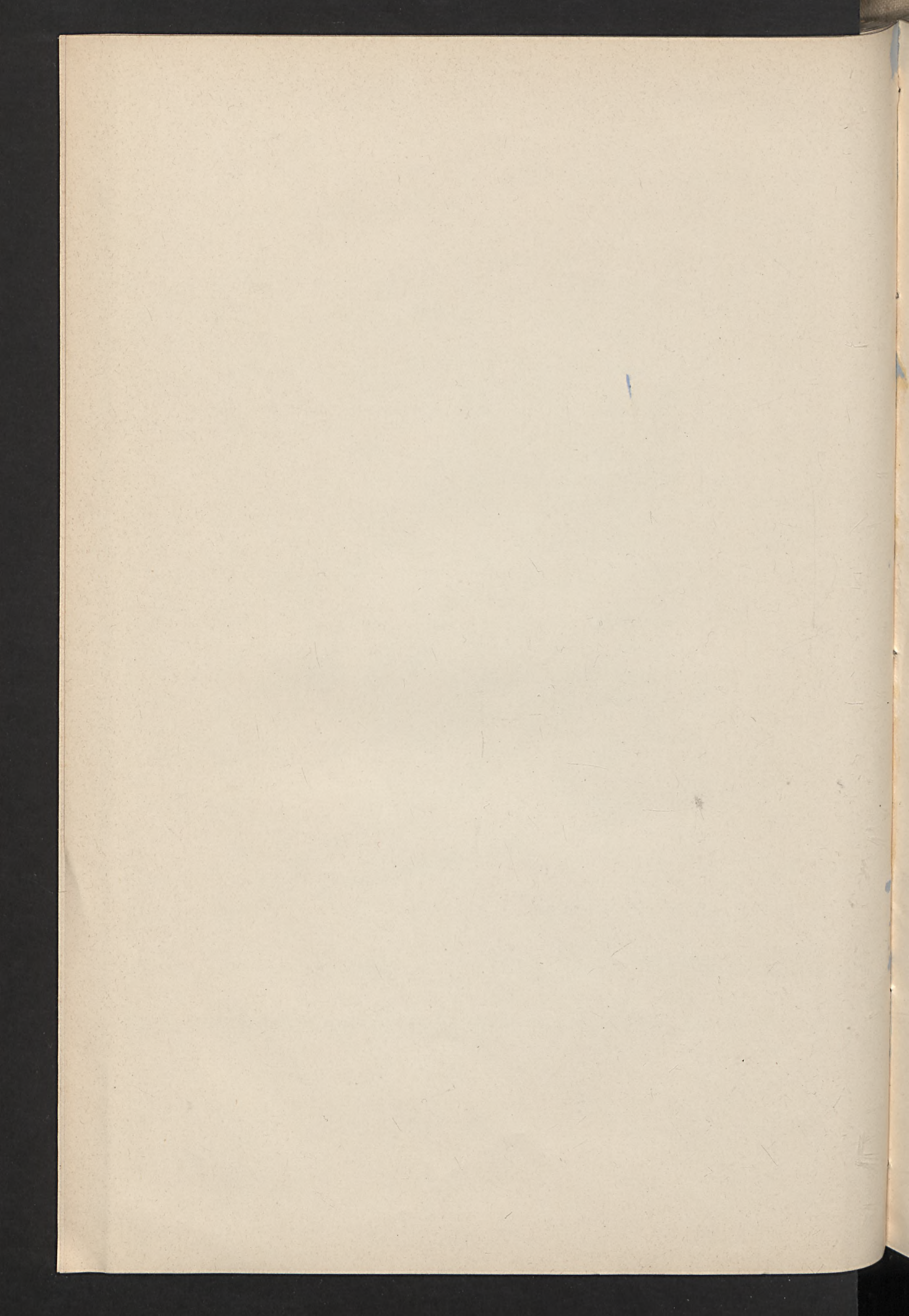
Lith. & Druck v. Hölzel & Cie. Budapest.



DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ALFÖLD (TIEFLANDES) ZWISCHEN DONAU UND THEISS.

VON

JULIUS HALAVÁTS.



3.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ALFÖLD (TIEFLANDES) ZWISCHEN DONAU UND THEISS.

VON

JULIUS HALAVÁTS.

(MIT DEN TAFELN III.—VI.)

VON DER UNGAR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IM JAHRE 1894 MIT DEM RÓZSAY-PREIS GEKRÖNTE ARBEIT.



April 1897.

VORWORT.

Als die III. Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften aus der Rózsay'schen Stiftung eine Preisfrage für eine Arbeit ausschrieb, welche Beobachtungen zur Lösung einer wichtigeren naturwissenschaftlichen Frage enthält, nahm auch ich an der Concurrenz teil, indem ich das Angebot machte, *die geologischen Verhältnisse des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Teiles des Alföld* zu studiren und zu beschreiben. Die Jahresversammlung der ungarischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1892 nahm mein Anerbieten an und beehrte mich mit dem Auftrage mein Thema auszuarbeiten; die Jahresversammlung i. J. 1894 aber fand meine Arbeit für preiswürdig und beschloss deren Herausgabe. Und so kann ich hiemit meine Arbeit über die geologischen Verhältnisse des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Teiles des Alföld der Oeffentlichkeit übergeben. Ich bestrebte mich, mein Thema nach besten Kräften zu bearbeiten, und tatsächlich enthält die vorliegende Publication manche neue Daten über die geologischen Verhältnisse dieses weniger bekannten Teiles unseres Vaterlandes; ich muss jedoch zugleich gestehen, dass — in Ermangelung von Daten — es auch solche Partieen giebt, welche ich nicht in der von mir gewünschten Weise bearbeiten konnte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, der III. Section der Ungarischen Akademie der Wissenschaften für ihren mich sehr ehrenden Beschluss, mir die Hälfte des Preises vorschussweise anzuweisen, — der mathem. und naturwissenschaftlichen Commission für die mir in der Sitzung vom 20. April d. J. 1891 votirte Unterstützung, — endlich Herrn Andor Semsey v. Semse für die freigebige Unterstützung, wodurch mir das Studium des Gebietes an Ort und Stelle ermöglicht wurde — auch bei dieser Gelegenheit meinen warmen Dank auszusprechen.

Budapest, im Februar 1895.



Literatur.

1726. (1.) Marsili A. F., Danubius pannonico-mysicus. Amstelodami, 1726.
1839. (2.) Barra István, Tekintetes nemes Pest Pilis és Solt törvényesen egyesült vármegyéknek természet-tudományi leirása. Pest 1839.
1840. (3.) D. Balogh József, A magyarországi szíkes vidékek természettudományi tekintetben. Buda, 1840.
1850. (4.) Szabó Joseph, Vorkommen und Gewinnung des Salpeters in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. I. pag. 324.)
« (5.) Moser I., Ueber die Salpeter-Distrikte in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. I. pag. 453.)
1856. (6.) Hauer Karl, Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. Anst. Bd. VII. pag. 360.)
1857. (7.) Molnár János, Pality vize Szabadka mellett. (A magy. term.-tud. társ. évk. III. k. 79. l.)
1860. (8.) Dr. Szabó József, A magyar Alföld alakulása földtani tekintetben. (A magy. tud. akadémia évk. X. köt. 47. l.)
1861. (9.) Pokorny Alois, Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. (Sitzungsbrt. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. Bd. XLIII. Abth. 1. pag. 57.)
1862. (10.) Dr. Szabó József, Egy continentális emelkedés és sülyedés Európa keleti részein. (A magy. tud. akadémia évk. X. k.)
1863. (11.) Suess E. Ueber den Lauf der Donau. (Oesterr. Revue. Bd. IV. pag. 262.)
« (12.) Szabó József. Szegzárd környékének földtani leirása. (A magy. földt. társ. munk. II. k. 65. l.)
1864. (13.) Hunfalvy János, A magyar birodalom természeti viszonyainak leirása, I—III. 1863—65.
1866. (14.) Suess E., Ueber das Grundwasser der Donau (Oesterr. Revue, Jahrg. IV, Hft, 1. pag. 128.)
1867. (15.) Wolf H., Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XVII. pag. 517.)
« (16.) Koch Antal, Beocsin környékének földtani leirása (A magy. földt. társ. munk. III. k. 62. l.)
1868. (17.) Molnár István, Az alföldi szíksó-termelésről vegyi és orvosi tekintetben. (A magy. orvosok és term. vizsg. Rimaszombaton tartott XII. nagy gyűl. munkálatai, 250. l.)
1870. (18.) Wolf H., Die geologischen Verhältnisse des Titler Bataillons-Grenzgebietes, (Verh. d. k. k. geol. R. Anst. Jg. 1870 pag. 215.)
1872. (19.) Böckh János, Fóth-Gödöllő-Aszód környékének földtani viszonyai. (Földt. Közl. II. k. 6. l.)
1873. (20.) Wessely Josef, Der europäische Flugsand und seine Kultur. Wien 1873.
1876. (21.) Peters K. F., Die Donau und ihr Gebiet. Leipzig. 1876.

1876. (22.) KVASSAY EUGEN, Ueber den Natron- und Székboden im ungarischen Tieflande. (Jahrb. d. k. k. g. R. A. Bd. XXVI. p. 427.)

1878. (23.) ZSIGMONDY WILHELM, Der artesische Brunnen im Stadtwäldchen zu Budapest. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XXVIII. p. 659.)

1879. (24.) Dr. SZABÓ JÓZSEF, Budapest geologiai tekintetben. (A magy. orv. és term. vizsg. 1891. évi vándorgy. munk.)

1880. (25.) STEFANOVITS L., Ueber das seitliche Rücken der Flüsse. (Monatsbl. d. Wissensch. Club in Wien. II. p. 125.)

1881. (26.) FRANZENAU AUGUST, Beitrag zur Foraminiferen-Fauna der Rákoser (Budapest) Ober-mediterranen Stufe. (Földtani Közl. XI. k. p. 83.)

« (27.) Talajfurások Szegeden. Szeged 1880.

1882. (28.) ORTVAY TIVADAR, Magyarország régi vizrajza a XIII. század végéig, I—II. Budapest, 1882.

1883. (29.) POPOVITS DÖME, A zombor-vidéki mocsarakról (Term. tud. Közl. XV. k. 457. lap.)

1885. (30.) CHYZER KORNÉL, Magyarország gyógyhelyei és ásványvizei. S.-A.-Ujhely 1885.

1887. (31.) CHYZER K., Die nahmhafteren Kurorte und Heilquellen Ungarns und seiner Nebenländer. Stuttgart 1887.

« (32.) POPOVITS DÖME, A bácskai mocsarakról. (Term. tud. Közl. XIX. köt. 398. l.)

1889. (33.) ZACHAR GYULA, A turfa-ipar keletkezése és fejlődésének története. Budapest 1889.

1890. (34.) MAMUZSICH BENEDEK, Szabadka város birtokterületének földtani, vizrajzi és domborzati viszonyai. (A szabadkai főgymn. értesit.)

« (35.) HANUSZ ISTVÁN, A Duna egyik oldalmozgása. (Földrajzi Közlem. XVIII. k. 183. l.)

1891. (36.) HALAVÁTS JULIUS, Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. Bd. IX. p. 79.)

1892. (37.) v. INKEY BÉLA, Geologisch-agronomische Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. Bd. X. p. 47.)

« (38.) HAJAGOS IMRE, Kecskemét és vidékének vizrajzi viszonyai (Földrajzi Közlemények. XX. k. 121. l.

I. OROGRAFISCHE VERHÄLTNISSE.

Der zwischen der Donau und Theiss gelegene Teil des Alföld ist ein längliches Viereck, welches von drei Seiten natürliche Grenzen: im W. und S. die Donau, im O. die Theiss umschliessen, während die Nordgrenze künstlich von mir durch die Parallele Budapest's (47° 30') gegeben wird. Vom Standpunkte der politischen Einteilung unseres Vaterlandes fällt in dieses Gebiet der grösste Teil des Comitates Pest-Pilis-Solt-Nagykun; ein kleinerer Teil des Comitates Csongrád, dagegen das ganze Comitat Bács-Bodrog.

Das so umschriebene Gebiet bildet nur scheinbar eine Ebene. Die Oberfläche ist wellig, uneben hügelig, mit einer mittleren plateauartigen Bodenanschwellung, welche das Gebiet zwischen der Donau und Theiss fast seiner ganzen Länge nach durchzieht und nicht nur von N. gegen S., sondern auch von W. nach O. hin sanft abfällt und von keinem bedeutenderen Wasserlaufe unterbrochen wird.

Dieser plateauartige Bodenrücken ist im N. am höchsten und zwar in jenem Teile, welcher die Hügelgegend des Cserhát bildet und vielleicht schon nicht mehr zu dem Alföld gerechnet werden kann. Hier liegt z. B. bei Péczel der «Bai temetés» in 301 $^m/$ über dem Meeresspiegel, bei Maglód der «Klara-Maierhof» in 207 $^m/$ Höhe. Weiter gegen S. ist ein Punkt der Wasserscheide bei Monor noch 204 $^m/$ hoch, der Kalvinberg bei Irsa 193 $^m/$; der «Strázsahely» auf der Puszta-Vacs 149 $^m/$, aber schon Kecskemét selbst ist nur 122 $^m/$, Pest-Vadkert 116 $^m/$, der dazwischen liegende Besney-Hügel aber 132 $^m/$ hoch. Im nördlichen Teile des Comitates Bács erhebt sich bei Jankovácz der Kecskés-Berg auf 161 $^m/$, der Sivány-Berg bis zu 161 $^m/$, doch in der südlichen Partie des den südlichen Teil dieses Bodenrückens bildenden Telecska ist die Meereshöhe des Oberflächen-Niveaus geringer als 100 $^m/$.

Auch gegen W. und O. verflacht er sanft gegen die Ebene der Flussinundationsgebiete hin, scheidet sich von derselben aber zuweilen scharf und durch steile Ufer, so bei Császártöltés, Hajós, Nádudvar und Sükköd;

besonders aber im südlichen Teile des Telecska, dessen Ränder 10—20 m/ hoch und steil sind.

Auf den die Flüsse begleitenden alten und neuen Inundationsgebieten ist das Terrain schon ebener, wird jedoch von zahlreichen Wasseradern unterbrochen. Die absolute Höhe desselben beträgt ca. 80—90 m/. In diesen Ebenen treffen wir aber im südöstlichen Winkel zwischen der Donau und der Theiss wieder eine scharf begrenzte, steilumrandete Hochebene, das sogen. Titeler Hochplateau an, dessen Oberfläche hügelig-wellig ist und ca. 120 m/ über dem Meeresspiegel liegt.

Diese zweifache Gestaltung des Terrains steht mit dem geologischen Aufbau des Gebietes im engsten Zusammenhange. Denn während die hügeligen-welligen, plateauartigen Bodenrücken und Hochebenen das geologische Gestern, d. i. die Bildungen der Diluvialzeit darstellen, sind die sie begrenzenden, tiefer liegenden Gebiete zum Teil noch fortwährend sich bildende Sedimente der Gegenwart. Nur im N. unseres Gebietes, in der Umgebung von Budapest sind an der Oberfläche auch Neogenschichten zu finden, welche teils durch Erosion, teils durch die Industrie bedingte künstliche Aufschlüsse ans Tageslicht gelangten. Ihre orografische Bedeutung ist jedoch gering.

II. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

Wie ich schon oben erwähnte, finden wir zwischen der Theiss und der Donau an der Oberfläche ganz vorwaltend nur die jüngsten: diluvialen und alluvialen Bildungen, welche mit den orografischen Verhältnissen enge zusammenhängen; die älteren neogenen Sedimente sind nur in der Umgebung von Budapest an der Oberfläche vorhanden. Diese Gebilde will ich in den folgenden Zeilen eingehend besprechen und beginne mit den älteren.

1. Die Sedimente der Neogenzeit.

Die Sedimente der letzten, neogenen Meere, welche das Gebiet unseres Vaterlandes bedeckten, finden wir an der Oberfläche nur auf einem kleinen Gebiete, in der Umgebung von Budapest. Weiter gegen S. werden sie von den stellenweise beträchtlich mächtigen diluvialen und alluvialen Ablagerungen bedeckt. Es sind hier alle vier Etagen der neogenen Aera: die mediterrane, sarmatische, pontische und levantinische Stufe vertreten, welche auf einander concordant gelagert sind.

a) *Die mediterrane Stufe.* Das Ofner Gebirge erhob sich am Beginn der Neogen-Aera schon als Insel aus dem mediterranen Meere, jenem alten mittelländischen Meere, welches den mittleren Teil Europas bedeckte und dessen Spuren sich in Asien bis nach Persien verfolgen lassen. Am Fusse des Ofner Gebirges finden sich dessen Sedimente ringsum überall. Während jedoch dort beide Niveaus der Stufe an die Oberfläche treten, zeigen sich auf meinem Gebiete nur mehr deren oberste Schichten.

Nördlich von Kőbánya zwischen der Bahnstation Kőbánya (Steinbruch) und Rákos befindet sich ein Hügel, in welchen gelegentlich des Baues der Budapest—Hatvaner Bahnlinie, und noch mehr der Budapester Ringbahn, tiefe Einschnitte gemacht wurden, wodurch der Leithakalk gut aufgeschlossen wurde. Es ist dies eine Strandablagerung, welche aus den Schichten eines mehr-minder bröckeligen, oolithischen Grobkalkes besteht, die mit 5° nach SW. einfallen. In den unteren Partieen schliesst dieser Kalk auch einzelne Trachytgerölle in sich.

In einigen Schichten finden sich ausserordentlich viele Mollusken-Ueberreste, deren Erhaltung jedoch weniger zufriedenstellend ist. Ausgenommen die Pecten-, Ostrea- und Anomia-Arten, deren Schalen die Zeit noch nicht zerstörte, findet man nur Steinkerne, welche jedoch in den meisten Fällen zur Genüge die Artcharaktere an sich tragen, um bestimmt werden zu können. In vielen Fällen gieng auch der Steinkern verloren und es blieb nur der Abdruck der Schalen, von welchen wir durch Gypsabdrücke das positive Bild der Schalen erhalten. Ich bestimmte von diesem Fundorte folgende Arten:

Conus sp.
Chenopus pes pelecani Phil.
Pyrula condita Brong.
Cerithium doliolum Brocc. var.
Turritella turris Bast.
Trochus patulus Brocc.
« *sp.*
Ancillaria glandiformis Lmk.
Natica helicina Brocc.
Bulla sp.
Dentalium entalis Linné.
Teredo sp.
Tracia convexa Sow.
Panopea Menardi Desh.
Lutraria cfr. oblonga Chemn.
Cytherea Pedemontana Ag.

Tellina planata LINNÉ.
« *lacunosa* CHEMN.
Psammobia Labordei BAST.
Tapes vetula BAST.
« sp. (cfr. *Basteroti* MAYER.)
Venus umbonaria LMK.
« *sp.*
Dosinia orbicularis AG.
Cardium discrepans BAST.
« *hians* BROCC.
« *Turonicum* MAYER.
« *fragile* BROCC.
« *sp.*
Chama gryphina LMK.
Lucina sp. (cfr. *incrassata* DUB.)
« *columbella* LMK.
« *ornata* AGASS.
« *Haidingeri* M. HÖRN.
Pectunculus pilosus LINNÉ.
« *obtusatus* PARTSCH.
Arca turonica DUJ.
Pinna tetragona BROCC.
Avicula phalaenacea LMK.
Pecten aduncus EICHW.
« *Siewringensis* FUCHS.
Ostrea lamellosa BROCC.
« *digitalina* DUB.
« *gingensis* SCHLTH.
Anomia costata BROCC.
Scutella Vindobonensis LAUBE.
Krebsscheeren und *Fischpanzer.*

A. FRANZENAU (26.) dagegen fand in dem bröckeligen Kalk folgende Foraminiferen:

Plecanium abbreviatum d'ORB. sp. — *laevigatum* d'ORB. sp. — *deperditum* d'ORB. sp. — *Mariae* d'ORB. var. *inermis* RSS.

Biloculina clypeata d'ORB. — *lunula* d'ORB. — *simplex* d'ORB. — *affinis* d'ORB. — *bulloides* d'ORB. var. *truncata* RSS. — *tenuis* KARR.

Triloculina tricarinata d'ORB. — *gibba* d'ORB. — *consobrina* d'ORB. — *inflata* d'ORB. — *microdon* RSS. — *gibba* d'ORB. var. *elongata* KARR. — *intermedia* KARR. — *divarricata* FRNZ.

Quinqueloculina Hauerina d'Orb. — *triangularis* d'Orb. — *Haidingeri* d'Orb. — *Akneriana* d'Orb. — *Boueana* d'Orb. — *nussdorfensis* d'Orb. — *zigzag* d'Orb. — *Schreibersi* d'Orb. — *Juleana* d'Orb. — *contorta* d'Orb. — *Rodolphina* d'Orb. — *badensis* d'Orb. — *tenuis* Cžjž. — *angustissima* Rss. — *foeda* Rss. — *signata* Rss. — *plicatula* Rss. — *obliqua* Rss. — *costata* Karr. — *gracilis* Karr. — *ovula* Karr. — *Ungeriana* d'Orb. — *incrassata* Karr. — *Schroeckingeri* Karr. — *ornatissima* Karr. — *Atropos* Karr. — *peregrina* d'Orb. var. *edentula* Frnz. — *Rákosiensis* Frnz. — *Ermani* Born. var. *trigonostomea* Frnz. — *Krenneri* Frnz.

Peneroplis planatus Ficht. et Moll. var. *laevigata* Karr. — *Haueri* d'Orb. sp. — *Juleana* d'Orb. sp. — *austriaca* d'Orb. sp. — *Laubei* Karr. — *aspergilla* Karr.

Vertebralina gibbosula d'Orb. sp. — *sulcata* Rss. sp. — *elongata* Karr. — *foveolata* Frnz.

Alveolina rotella d'Orb. sp. — *melo* Ficht. et Moll. — *Haueri* d'Orb.

Polymorphina gibba d'Orb. sp. — *punctata* d'Orb. sp. — *tuberculata* d'Orb. sp. — *spinosa* d'Orb. sp. — *leprosa* Rss. — *foveolata* Rss.

Chilostomella ovidea Rss.

Globigerina bulloides d'Orb.

Truncatulina Schreibersi d'Orb. sp. — *Haidingeri* d'Orb. sp.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. — *obtusa* d'Orb. — *stellata* Rss. — *squamula* Rss.

Rotalia Beccarii Linn. sp.

Nonionina Soldani d'Orb. — *perforata* d'Orb. — *communis* d'Orb. — *granosa* d'Orb.

Polystomella obtusa d'Orb. — *Fichteliana* d'Orb. — *crispa*, Lmk. — *flexuosa* d'Orb. — *Antonina* d'Orb. — *Listeri* d'Orb.

Aus diesen organischen Resten ergibt sich, dass der in Rede stehende Grobkalk zur oberen Mediterranzeit sich bildete.

Die unteren mediterranen Sedimente lassen sich weiter gegen NO., schon jenseits der Grenze des in Rede stehenden Gebietes, in der Gegend von Czinkota an der Oberfläche constatiren, und vertritt dort diese Zeit ein mehr oder weniger schotteriger, grobkörniger Sand. Ich halte diese Bildung deswegen hier für erwähnenswert, da sie im Untergrunde von Budapest durch Tiefbohrungen und Grabungen an mehreren Orten constatirt wurde.

In dem unvergleichlichen artesischen Brunnen des Stadtwäldchens (23) folgte unter dem 15·53 $^m/$ mächtigen Alluvium mediterranes Sediment, welches hier aus den alternirenden Schichten von gelblichgrauem Thon,

Sandstein, Sand und Schotter besteht und bis 345·66 m/ hinabreicht, dessen Mächtigkeit also 330·13 m/ beträgt. W. Zsigmondy bestimmte das Alter desselben auf Grund der aus den Bohrproben erhaltenen Foraminiferen. Unter den mediterranen Schichten drang der Bohrer bis zu 916·17 m/ durch oligocene Schichten durch.

Die auf dem Franzens- und Josefs-Ringe eben stattfindenden Canalarbeiten schlossen den mediterranen Schotter und Sand, welcher hier unter pontischem Thon liegt, ebenfalls auf.

Auch die Kőbányaer Bohrbrunnen erhalten ihr Wasser aus untermediterranem Schotter. So wurde auf der bürgerlichen Bräuhaus-Colonie, deren I. Brunnen im Jahre 1892—93 Herr Ingenieur Béla Zsigmondy bohrte, folgende Schichtenreihe aufgeschlossen:

Von m/ an (Dicke der Schichten)
0·00 m/ (7.00 m/) gelber sandiger Thon (pontische Stufe).
7·00 « (48·20 «) Kalkstein (sarmatische Stufe).
55·20 « (6·29 «) Schotter.
61·49 « (20·66 «) schotteriger Kalk.
82·15 « (17·91 «) bröckeliger, stellenweise thoniger Kalk, gegen die untere Grenze hin immer schotteriger.
100·06 m/ schotteriger Sand.

Der Wasserspiegel liegt 17·30 m/ unter der Oberfläche.

Der II. Brunnen der Colonie, sowie die beiden, auf der Königs-Bierbräuerei abgebohrten Brunnen zeigten im Ganzen dieselbe Schichtenreihe.

b) *Die sarmatische Stufe.* Auf den mediterranen Leithakalk lagerte sich in Kőbánya concordant das Sediment des sarmatischen Meeres ab.

Infolge der Erhebung der Alpen zerstückelte sich das mediterrane Meer immer mehr und beschränkte sich auf einen geringeren Raum, so dass in der sarmatischen Zeit das von den Karpaten umkränzte Becken unseres Vaterlandes noch immer vom Meere bedeckt war, welches aber im W. nicht über das Wiener Becken hinaus reichte und im O. in Russland sein Ende erlangte. Das Wasser war noch salzig, jedoch nicht mehr in dem Grade wie früher und vielleicht am meisten dem des heutigen Schwarzen Meeres ähnlich.

In Kőbánya, welcher Stadtteil zum grössten Teile auf den Sedimenten dieser Stufe erbaut ist, wo das Material in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen wurde und die berühmten Keller darin ausgehauen sind, werden die Sedimente dieser Zeit ebenfalls durch eine Strandbildung, nämlich durch weissen oder schmutzigweissen, oolithischen Grobkalk vertreten. In

einigen Schichten sind organische Reste, Steinkerne und Abdrücke häufiger, aus welchen ich folgende Arten bestimmen konnte:

Mactra podolica Eichw.
Tapes gregaria Partsch.
Cerithium pictum Bast.

Im National-Museum werden noch darin gefundene Zähne von *Dinotherium giganteum* und *Mastodon angustidens* aufbewahrt.

Der sarmatische Kalk ist bankförmig abgelagert und seine Schichten fallen mit 15° nach S. (13[h]) ein.

In kleiner Partie findet er sich noch auf unserem Gebiete am Ufer des Soroksárer Donauarmes, in der Nähe des auf die Insel Csepel führenden Dammes, und stellt so ein verbindendes Glied zwischen Kőbánya und Budafok dar, wo er das Budafok-Tétényer Plateau bildet.

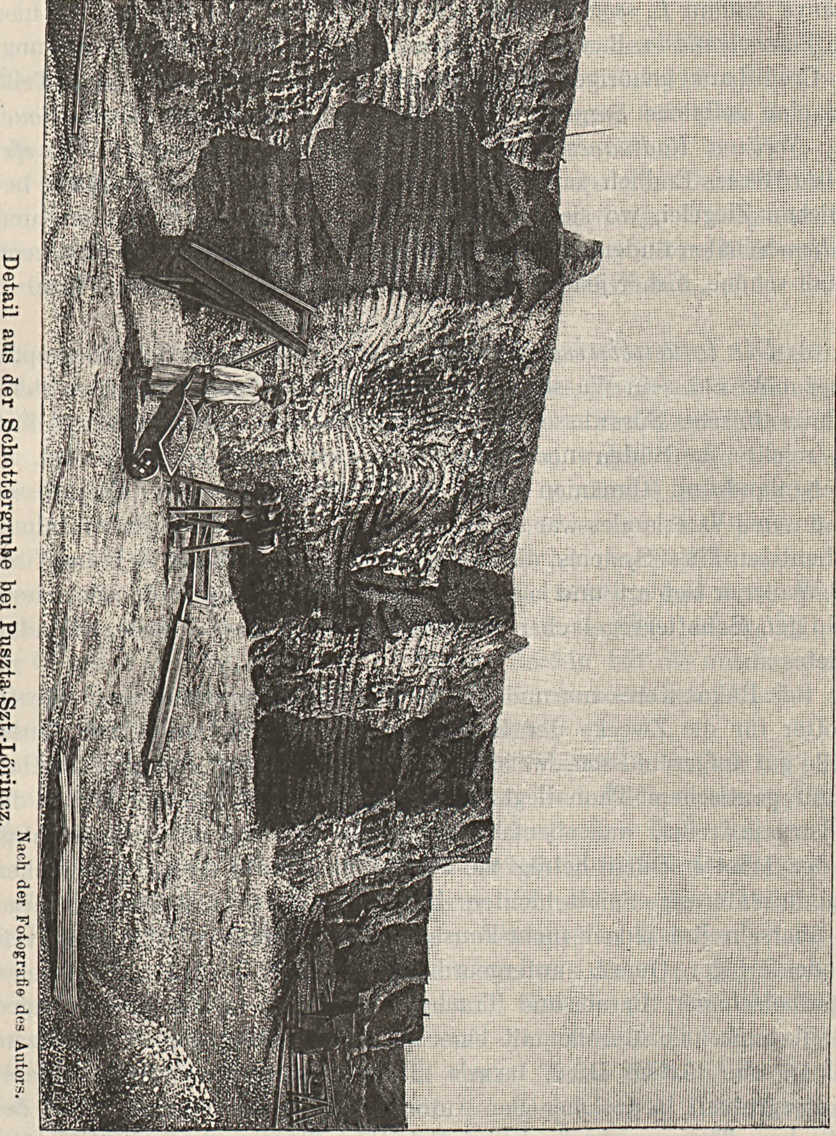
c) *Die pontische Stufe.* Das sarmatische Meer beschränkte sich auf einen immer kleineren Raum, auch der Salzgehalt nahm ab und statt dessen bildeten sich in den tieferen Becken Brackwasser-Seen, ähnlich wie das Kaspische Meer und der Aralsee, welche in der Gegenwart das Analogon jener pontischen Seen bilden. Auch das grosse, von den Karpaten umgebene Becken unseres Vaterlandes war einer jener Seen, welcher im W. bis zum Wiener Becken, im S. bis zum Balkan reichte. Die periodische Hebung machte jedoch weitere Fortschritte und schon um die Mitte der pontischen Zeit nahm die Grösse dieses Sees wieder ab, was der Umstand beweist, dass z. B. im Wiener Becken nur die unteren pontischen Schichten vorhanden sind, während die oberen durch Schotter substituirt werden, welche schon Flussabsätze sind.

In dem Gebiete zwischen Donau und Theiss finden wir die pontischen Schichten ebenfalls in der Umgebung von Budapest an der Oberfläche, wo sie sich unmittelbar auf den sarmatischen Kalk lagerten. Gut aufgeschlossen sind diese Schichten am linksuferigen Teile der Haupt- und Residenzstadt in jenen colossalen Ziegelgruben, welche einen Teil des für die Bauten der Hauptstadt notwendigen, vorzüglichen Ziegelmateriales liefern. Am Rákos, in Kőbánya finden sich mehrere derartige Abgrabungen, ferner zwei in Puszta-Szt.-Lőrincz und in Gubacs bei dem Soroksárer Donauarm. An diesen Orten wird überall die pontische Zeit durch Thonschichten vertreten, welche in ihren oberen Teilen gelb und sandig sind und Mergelconcretionen einschliessen, in den unteren Teilen dagegen blaugefärbt sind. Das Hangende ist Schotter, das Liegende dagegen sarmatischer Kalk, was in der Rákoser Drasche'schen Ziegelei im westlichen Teile der Colonie und im Brunnen, der aus dem Kalke sein Wasser bezieht, gut zu sehen ist.

Organische Reste finden sich verhältnissmässig nur wenige, und auch diese beschränken sich gewöhnlich auf einzelne Schichten. So enthält eine Schichte der Rákoser Ziegelschläge viele Schalen von *Congeria ungula-caprae* Münst., *Limnocardium Penslii* Fuchs., *L. secans* Fuchs. Auch in Kőbánya kommt *L. secans* Fuchs vor und J. Szabó (26) erwähnt von hier auch *Valenciennesia*. B. v. Inkey (37) sammelte im Szt.-Lőrinczer, der ung. allg. Creditbank gehörigen Ziegelschlage, wo sich in dem unteren Teile auch eine gelbliche Sandschichte findet, unter dieser *Melanopsis Bouéi* Fér., *Neritina Radmanesti* Fuchs, *Planorbis sp.*, *Unio sp.*, *Helix cfr. robusta* Reuss. Endlich kamen auch aus der Gubacser, am Donauufer befindlichen Ziegelei, wo sich ebenfalls schlecht erhaltene *Congerien-* und *Cardien*-Schalen finden, in die betreffende Sammlung der königl. ung. geol. Anstalt schöne, bisher jedoch noch nicht näher bestimmte *Fisch-Reste*.

d) *Die levantinische Stufe.* Auch der pontische See schrumpfte immer mehr ein, sein Wasser wurde süss, und es entstand an seiner Stelle der levantinische Süsswasser-See. Derselbe bedeckte nur mehr das Alföld und reichte im Süden noch nach Slavonien. Auch in Dalmatien, in Griechenland und Rumänien waren ähnliche Süsswasserseen. Ein grosser Teil unseres Vaterlandes war schon Festland, es beginnt die Entwickelung des heutigen Fluss-Systems, die Donau durchbrach in dieser Zeit das Visegrad Waitzner Gebirge und lagerte bei ihrer Einmündung in den See einen mächtigen Schotterkegel eben im nördlichen Teile des in Rede stehenden Gebietes ab.

Bei Rákos-Keresztur und Puszta-Szt.-Lőrincz gewinnt man diesen Schotter für die Zwecke der Eisenbahn, und hier ist auch jenes Flussgerölle gut aufgeschlossen, welches überall, wo dessen Liegendes sichtbar ist, auf pontischem Thon liegt. Dort, wo die Eisenbahn bei Vecsés die Landstrasse kreuzt, war ebenfalls eine kleine Schottergrube. Die Mächtigkeit der Schotterschicht beträgt ca. 20 m/ und dieselbe enthält dazwischen einige linsenförmige Sandschichten. Die Grösse der Gerölle ist recht variabel, überschreitet jedoch nicht Faustgrösse. Das Material ist zumeist verschiedenfärbiger Quarz, untergeordneter jedoch auch Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Basalt und Trachyt; besonders in den oberen Lagen sind die einzelnen Gerölle mit einer Kalkrinde überzogen. Vor Kurzem erschien eine Arbeit B. v. Inkey's (37) über die Puszta-Szt.-Lőrinczer Schottergruben, in welcher der Autor sowol in den oberen Teilen des pontischen Thones, als auch im Schotter Störungen constatirt. «Die flachen Gerölle sind an vielen Stellen senkrecht aufgerichtet, wobei die complicirtesten Drehungen vorkommen. Hierher gehören auch jene auffallenden trichterförmigen Löcher, welche mit Sand und wenig Schotter



Detail aus der Schottergrube bei Puszta-Szt.-Lörincz.

Nach der Fotografie des Autors.

erfüllt sind.» Diese Erscheinung erklärt er in der Weise, dass vor der Ablagerung des Diluviums die geringe Hebung der Schichten, welche auch jetzt zu sehen ist, in den obersten, lockeren Schichten eine langsame Rutschung hervorbrachte, woraus sich dann die Aufstauung und Faltung leicht ableiten lässt. Dieser Erklärung schliesse ich mich auch meinerseits gerne an, umso mehr, da — wie ich später aus den Daten der artesischen Brunnen folgern werde — der Untergrund des Alföld auch noch zur Diluvialzeit sich stärker senkte.

Ich halte diesen Schotter, auf Grund der darin befindlichen organischen Reste und seiner Lagerungsverhältnisse für levantinischen Alters. Aus den Schottergruben sammelten wir mehrere Ueberreste von Ursäugethieren und in der betreffenden Sammlung der königl. ung. geologischen Anstalt befinden sich nach der Bestimmung von J. Böckh aus der Puszta-Szt.-Lőrinczer Schottergrube:

Mastodon arvernensis Croiz et Job. (Backenzähne),
« *Borsoni* Hays. (Backenzahn);
Rhinoceros sp. (unterer Backenzahn);
aus der Rákos-Keresztúrer Schottergrube:
Mastodon arvernensis Croiz et Job. (Backenzähne);
aus der Holzspach'schen Schottergrube in Rákos aber der zahnlose Unterkiefer eines Rhinoceros.

Ueber dem Schotter lagert Sand, welchen wir bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse für diluvial halten, obwol ich es nicht für eben unwahrscheinlich halte, dass sich dessen unterer Teil noch im levantinischen See abgesetzt hat. Glückliche Funde werden vielleicht diese Anname rechtfertigen.

2. Die diluvialen Bildungen.

Nachdem die Donau das Gebirge zwischen Moldova und Orsova durchbrochen hatte, nahm der das Alföld bedeckende levantinische See ebenfalls ab und dadurch wurden grosse Gebiete trocken gelegt. Es entwickelte sich ein Flussystem, jedoch längs der Flüsse und auf ihren Ueberschwemmungsgebieten entstanden grosse Sümpfe, auf deren Boden sich die Schichten weiterhin ablagerten. Zu gleicher Zeit trat auch eine andere Naturkraft: der Wind in Action und die æolischen Kräfte schufen neue Gebilde: den Flugsand und den Löss. Diese zwei Bildungen repräsentiren an der Oberfläche des Gebietes zwischen der Donau und Theiss das Diluvium. Der Sand ist älter, der Löss jünger.

a) *Der Sand.* Den grössten Teil des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Bodenrückens bildet an der Oberfläche Sand. Dieser lagerte sich

in seinen tieferen Teilen aus dem Wasser ab und zwar die untersten Schichten wahrscheinlich noch in der levantinischen Zeit, die Hauptmasse aber im Diluvium. Als er später trocken wurde, fing der Wind an den Sand der Wüste hin und her zu tragen und vermehrte ihn mit dem aus den Bergen herabgetragenen. Und dieser Vorgang dauert bis zu unseren Tagen. Wir haben also in dem Flugsande unseres Gebietes eine Ablagerung vor uns, deren subaërische Bildung bis in das Diluvium zurückreicht. Zwischen dem Diluvium und Alluvium lässt sich keine feste Grenze ziehen. Denn es lässt sich nicht bezweifeln, dass ein Teil des Flugsandes entschieden der Jetztzeit angehört und dies gilt namentlich für den Flugsand längs der Flüsse und der flacheren Stellen; andererseits ist es jedoch auch Tatsache, dass wir an höher gelegenen Orten Sand finden, den wir nach unseren bisherigen Erfahrungen für diluvial halten müssen. Auf unseren Karten sind gewöhnlich nur jene Teile als Flugsand der Jetztzeit bezeichnet, welche tatsächlich noch kahle Flugsande sind, während die durch die Kultur gebundenen, aber sonst in ihrer Erscheinung den Typus des Flugsandes zeigenden, als diluviale Sande bezeichnet werden. Wenn wir aber in Betracht ziehen, wie viel loser Flugsand allein in diesem Jahrhundert durch die zähe Akazie gebunden wurde, gelangen wir durch die obige Anname in einigen Widerspruch. Die Ursache dieses ist die, dass jene æolischen geologischen Processe und Kräfte, welche dieses subaërische Gebilde zustande brachten, ihre Wirkung schon im Diluvium begannen und bis heutigen Tages fortsetzen. Und dies ist zugleich der Grund, warum ich den Flugsand, der doch zweifellos zum Teile eine recente Bildung ist, dennoch im Diluvium bespreche, da damit der alluviale Sand enge zusammenhängt.

Der grösste Teil des zwischen der Donau und der Theiss liegenden Gebietes wird auf der Oberfläche von Sand gebildet, welcher jenes wellige Terrain einnimmt, das von N. nach S. sanft abfällt und dessen einzelne Punkte, d. i. höhere Dünen zuweilen sich zu einer für dieses Gebiet überraschenden absoluten Höhe erheben. Dieses Sandgebiet beginnt längs der Nordgrenze meines Territoriums und nimmt fast die ganze Breite zwischen der Donau und Theiss ein, bedeckt fast den ganzen hierhergehörigen Teil der Comitate Pest und Csongrád und endet im nördlichen Teile des Comitates Bács-Bodrog, ohne sich hier von dem Telecskaer Löss scharf abzutrennen, in der Gegend von Dautova, Rigyicza, Gara, Csávoly, Tataháza, Bácsalmás, Szabadka und Horgos. Kein Fluss durchschneidet dieses Gebiet und seinen Zusammenhang unterbrechen nur einzelne oder in durchschnittlich NW.—SO.-lichen Thalmulden sich reihende, mehr-minder grosse Teiche oder mit Rohr und Schilf bewachsene Sümpfe, wie dies J. Hajagos (38) auf einem kleinen Gebiete in der Umgebung von Kecskemét richtig nachweist.

Das Liegende des Sandes ist auf unserem Gebiete an der Oberfläche

nur bei Budapest sichtbar und besteht hier entweder aus levantinischem Schotter oder aus pontischem Thon. Ebenfalls auf pontischem Thon liegt, nach J. Böckh, (19) der Sand bei Aszód, jenseits der nördlichen Grenze meines Gebietes. Der dort von ihm studirte Sand setzt auf meinem Gebiete in der Gegend von Péczel, Kóka, Nagy-Káta und Monor fort und erscheint hier nur mehr in den tieferen Partieen des Terrains, längs der tiefer eingeschnittenen Thäler, und darüber liegt auf den Hügelkuppen Löss. Weiterhin gegen W. und S. aber dominirt auf riesigen Strecken wieder der Sand, bis hinunter zur Telecska.

Im Norden finden wir dazwischen auch dünnere Sandsteinschichten, in den oberen Teilen ist er auch thonig. Es giebt auch Trachyt führende Zwischenlagen darin, dann aber ist er ein reiner Sand, zu welchem sich auf grossen Strecken Humus gesellt, wodurch er sehr fruchtbar wird.

Seine Farbe ist weiss, gelb, die des humushältigen schwarz. Er besteht grösstenteils aus Quarzkörnchen, untergeordnet enthält er jedoch auch Glimmerblättchen, Kalk-, Feldspat-, Amphibol-, Magnetit- etc. Körnchen und auch erbsengrossen Quarzschotter. Die Sandkörner sind mit einer Kalk- oder Limonithaut überzogen. An manchen Stellen ist er zu dünnen Sandsteintafeln mit Kalkbindemittel verdichtet.

Seine Zusammensetzung ist sehr verschieden und auch auf kleinen Gebieten sehr wechselnd, wie dies die mechanische Analyse einiger Szegeder Sandproben von gegenwärtig in Bepflanzung stehenden Gebieten, welche ich im chemischen Laboratorium der kgl. ung. geologischen Anstalt vornahm, beweist. (Siehe Tabelle Seite 134.)

Das Terrain des mit Flugsand bedeckten Gebietes ist uneben, mit langgestreckten Bodenwellen, welche sich in der Richtung des herrschenden *trockenen* Windes hinziehen.

Diese Bodenwellen entstanden infolge der Anordnung mehrerer Dünen in eine Reihe. Es giebt auch einzelne selbstständige derselben, welche sich zuweilen bis zu bedeutender Höhe erheben. Offene Flugsandstrecken giebt es relativ nicht viele und auch die sind mehr Flugsandfelder. Im Allgemeinen eroberte die Bodencultur bereits dieses Gebiet, und ihre nivellirenden Wirkungen verwischten schon längst jene typischen Züge des Flugsandes, welche sich in der sogenannten Deliblater Wüste im südlichen Teile des Temeser Comitates noch so schön erhalten haben. Dies liegt auch darin, dass der Sand des Donau—Theiss-Zwischengebietes gröber ist, ferner in den meteorologischen Verhältnissen. Es regnet hier öfter; da aber nur der trockene Flugsand beweglich ist, fasst auch die Vegetation noch leichter Wurzel und behindert durch ihr Wuchern wieder die Bewegung.

Die Dünenreihen sind im Allgemeinen von SO. nach NW. orientirt und im nördlichen Teile unseres Gebietes, in der weiteren Umgebung

	Benennung des Ortes	Beschreibung der Probe	% Schlamm	% Sand	% Im Sande ist Carbonat	% Im Sande ist Quarz
	Köröser Wald, Dünenkrone	Gelber Sand	5·79	94·21	5·71	88·50
	« « Mulde	Gelblich-brauner Sand	3·05	96·95	4·88	92·07
Oberer «Ásotthalom»	flache Kelle aus 20 cm. Tiefe	Gelblich-grauer Sand	1·55	98·45	6·85	91·60
	« « 21—32 cm. Tiefe	Dunkelfärbiger Sand	3·61	96·39	7·16	89·23
	« « 33—45 cm. Tiefe	Gelblicher Sand	1·85	98·15	10·66	87·49
	« « tiefer als 46 cm.	Weisser, lehmiger Sand	16·95	83·05	14·80	68·05
	v. höher. Punkte 1—43 cm. Tiefe	Grauer Sand	4·16	95·84	9·67	86·17
	« « 44—55 cm. Tiefe	Grauer Sand	2·33	97·67	11·97	85·70
	« « tiefer als 56 cm.	Dunkelgrauer bindiger Sand	11·55	88·45	2·40	86·05
	flache Kelle aus 1—39 cm. Tiefe	Grauer Sand	3·53	96·47	7·84	88·63
	« « 40—70 cm. Tiefe	Dunkelfärbiger bindiger Sand	13·72	86·28	2·51	83·77
	« « tiefer als 71 cm.	Lichter bindiger Sand	12·72	87·28	17·41	69·87
	flacher Platz, 1—35 cm. Tiefe	Dunkler bindiger Sand	9·28	90·72	4·57	86·15
	« « tiefer als 36 cm.	Roter bindiger Sand	8·87	91·13	1·95	89·18
	« « 1—30 cm. Tiefe	Dunkler bindiger Sand	15·70	84·30	5·23	79·07
	« « tiefer als 31 cm.	Sodahältiger bindiger Sand	7·39	92·61	8·61	84·00
	Dünenkrone	Gelblicher Sand	1·58	98·42	5·83	92·59
	Felső-Sorva, Dünenkrone	Gelblicher Sand mit Sandsteintafeln	3·83	96·17	17·17	79·00

Budapests, ist die wirkende Windrichtung eine NW—SO-liche; die Stirne der Dünen ist gegen SO. gerichtet. Dies ist der Fall z. B. bei den Dünen der Csepelinsel und die bei Ráczkeve an einer Sanddüne sichtbaren Falten weisen auf einen gegen 9 hora gerichteten Windstrom hin. Aber schon bei Taksony, wo der Flugsand auch erbsengrosse Quarzkörner enthält, ferner bei Haraszti und Soroksár brachte die Dünen ein eben entgegengetzt gerichteter Wind zu Stande. Die Richtung der Sandhügel ist zwar eine NW—SO-liche, doch die flachere Seite liegt gegen SO., die steile Stirnseite dagen gegen NW., was darauf hinweist, dass hier ein von SO. nach NW. streichender Wind wirksam war. Dasselbe fand ich in der Umgegend von Szabadszállás, während im Ballószög bei Kecskemét der Flugsand sich gegen 11 hora zu richtet und in derselben Richtung liegt auch die Sandhügelstirne. Bei Pest-Vadkert, wo die Gegend noch am imposantesten ist, blickt die Kräuselung gegen 15 hora, während die Stirne gegen 19 hora gerichtet ist. Weiter gegen S. blickt die Stirne der Sandhügel bald gegen NW., bald gegen SO., so dass in dem Gebiete zwischen der Donau und der

Theiss nicht ein nach einer, sondern nach mehreren Richtungen wirksamer Windstrom tätig ist, und dies ist wol auch einer der Gründe, dass dieses Flugsandgebiet auch in seinen einzelnen Teilen nicht so imposant ist, wie das Deliblater, obwol auch dort die zähe Akazie gar bald den Typus der Gegend verändern wird.

Der Flugsand dominirt die Oberfläche des in Rede stehenden Gebietes so, dass der Untergrund nirgends auf natürlichem Wege aufgeschlossen ist und überall mit der alluvialen Ebene verschmilzt. Die Gegend von Császártöltés, Hajós, Nádudvar und Sükkösd ist aber in dieser Beziehung eine Ausname, denn hier bildet den Rand des sumpfigen Terrains ein hohes, steiles Ufer, welches erkennen lässt, dass die Oberflächenschicht des Flugsandes nicht eben dick ist und dass darunter Löss, unter dem Löss aber wieder Sand liegt. Auch der Löss, in dem die Keller dieser Gemeinden ausgehöhlt sind, ist also hier schon relativ dünn. Bei Hajós ist z. B. der Steilrand bei den Kellern 30 m/ hoch und das auf Pag. 138 mitgeteilte Profil befindet sich dort.

Weiter gegen S. wird die Flugsanddecke immer dünner, der Löss tritt längs der Südgrenze immer häufiger an die Oberfläche, bis endlich der Sand ganz verschwindet und der Löss prädominirt.

b) *Der Löss.* Gegen das Ende des Diluviums nahm ein Teil der Wüste zwischen der Donau und Theiss ein freundlicheres Gepräge an, verwandelte sich in eine Steppe und es lagerte sich der Löss ab, jene eigentümliche Erdart, über deren Entstehung man so lange nicht im Reinen war. Es wurden über die Bildung des Löss die abenteuerlichsten Theorien aufgestellt, unter denen auch die in der Bibel verewigte Sündfluttheorie nicht fehlte; bis nicht vor kurzem Baron Ferdinand Richthofen * den Beweis lieferte, dass wir es hier mit einem subaërischen, durch die Feuchtigkeit und Pflanzenwelt gebundenen Staubgebilde zu thun haben, wodurch viele, sonst unerklärliche Erscheinungen verständlich wurden. Richthofen beschreibt das chinesische Lössgebiet, doch denken wir uns, wenn wir seine, einen Wendepunkt in unserer Kenntniss bildenden Ausführungen lesen, auf das Gebiet jenseits der Donau oder an das Ufer der die Titeler Hochebene bespülenden Theiss versetzt, so sehr stimmt der Charakter dieser so weit von einander entfernten Lössgebiete überein.

Richthofen unterscheidet zweierlei Löss, und zwar Landlöss und Seelöss. Der Landlöss bildete sich aus dem in der Luft schwebenden Staube, während der Seelöss am Boden der Seen sich ablagerte. Der in unserem Vaterlande, respective zwischen der Donau und Theiss auftretende Löss ist

* China. I. Bd. 2. Capitel.

sicher Landlöss, das heisst subaërischen Ursprunges und ich knüpfe im Allgemeinen an den Begriff des «Löss» immer dessen subaërischen Ursprung, das heisst ich betrachte nur das aus dem fallenden Staube stammende Material als Löss.

Richthofen kritisirt die auf die Lössbildung bezughabenden früheren Theorien so treffend und bringt aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen zu Gunsten seiner Ansichten so viele überzeugende Belege vor, dass ich kaum glaube, es werde sich in Zukunft noch Jemand finden, der von einem «Lössmeere» spricht. «Der Wind hat bei der Ablagerung und Umlagerung der Zersetzungsproducte in allen Ländern einen bedeutenderen Anteil, als man ihm zuzuschreiben pflegt.» (l. c. pag. 94).

Der Löss erscheint auch auf meinem Gebiete in seiner gewöhnlichen, typischen Form. Es ist ein gelber, ungeschichteter, mehr-minder sandiger und kalkiger, lockerer Lehm, dessen feine, staubartige Bestandteile so locker zusammenhängen, dass wir sie zwischen den Fingern leicht zerreiben, und trotzdem bildet er selbst dort, wo äussere Einflüsse einwirken, ihn z. B. fiessendes Wasser unterwäscht und er einstürzt, hohe, verticale Wände. Seine Masse wird von zahlreichen dünnen Röhrchen durchwoben, welche von innen mit einer kohlensaueren Kalkhaut überzogen sind, die immer senkrecht stehen und deren Basis sich in einem spitzen Winkel verzweigt. Es sind dies die Spuren einstiger Gräser, welche der aus der Luft herabgefallene feine Staub begrub, welche ihn aber festhielten und sein Weitertreiben durch den Wind verhinderten. Er enthält immer denkbarst bizarr geformte, längliche Mergelconcretionen, die sogenannten *Lösskindl,* welche in der Masse unregelmässig zerstreut, zuweilen aber zu horizontalen Bändern angeordnet sind. Diese Lösskindl sind nur selten in liegender Stellung, sondern stehen zumeist. Ausserdem schliesst der Löss noch die gebleichten Gehäuse von Landschnecken und Säugethierknochen ein.

Auf meinem Gebiete kommt Löss im S. und N. vor.

Im Norden findet er sich in der Gegend von Péczel, Kóka, Tápió-Bicske und Monor und reicht bis Czegléd-Berczel, wo der Kalvinberg noch aus Löss besteht. In diesem Teile lagert er dem Sande auf, welcher unter ihm im W. und O. und an der Sohle der tiefer eingeschnittenen Thäler zutage tritt und jene Hügelgegend bildet, in welcher sich die Wasserscheide zwischen der Donau und der Theiss gegen S. zieht. Der hier auftretende Löss gehört zu den sandigeren Arten und hängt in seinen unteren Teilen auch enge mit dem Sande zusammen. Die Tápió und deren Nebenadern wuschen darin tiefe Thäler aus, deren Ufer zuweilen 10 m/ hohe, senkrechte Wände bilden.

Im südlichen Teile des Gebietes zwischen der Theiss und der Donau besteht die Telecska und die Titeler Hochebene aus Löss. Die Titeler

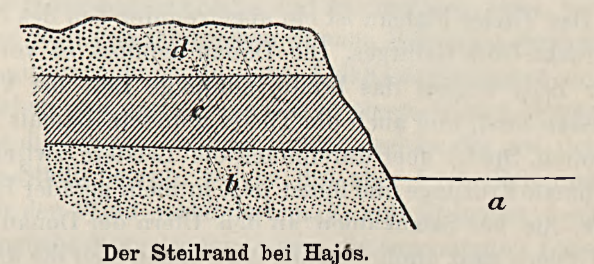
Hochebene im SO.-Winkel des Comitates Bács, bei der Mündung der Theiss in die Donau, ist eine von SO. gegen NW. gerichtete, elliptisch geformte, typische Hochebene, deren steile Abfälle von weithin sichtbar aus den sie umgebenden Sümpfen hervorragen. Während nämlich die Sumpfflächen in 75—77 m/ Höhe liegen, finden wir auf dem Plateau auch Punkte von 118—127 m/ absoluter Höhe. Die Oberfläche ist uneben, wellig, der Strich der Bodenwellen SO—NW-lich. Am schönsten aufgeschlossen ist der Löss an den Ufern der Theiss, welche unmittelbar unter ihnen fliesst und bei höherem Wasserstande ihren Fuss kräftig bespült. Der Löss bildet hier eine mächtige, 50 m/ hohe, senkrechte Wand. Unten ist er sandiger, mit lichtgelben und weissen Flecken, weiter oben gelber und lehmiger. In diesem oberen Teile sind auch drei horizontale, rötliche Bänder in ihm. Lösskindl kommen in der ganzen Masse zerstreut, über und unter den rötlichen Bändern in grosser Menge, horizontal schichtartig angeordnet vor, welche mit ihrer lichteren Farbe gut von der gelblichen, rötlichen Wand abstechen.

Das Titeler Plateau ist ein abgetrennter Teil des östlichen Ausläufers des Fruska-Gora-Gebirges. Die Donau umfloss es vor noch gar nicht so langer Zeit, worauf das breite, sumpfige Bett bei Vilova und Mosorin schliessen lässt, und auch die Theiss mündete damals viel weiter oben in die Donau. Später aber durchbrach die Letztere zwischen Lok und Titel die schmale Erdzunge und fliesst jetzt in mehr gerader Richtung. Jene Lösswände, die bei Szlankamen an den Ufern der Donau sich erheben, sind den Titelern ganz ähnlich; auch dort finden sich die drei rötlichen Bänder und unter, wie über ihnen die schichtweise angeordneten Lösskindl-Anhäufungen. Bei dem letzterwähnten Orte, ober der Fischerniederlassung Zagrad, fand man im Lösse während meines dortigen Aufenthaltes (Mai 1891) gelegentlich einer Grabung einen Mammuthzahn. Am Donauufer ist hier im Liegenden des Löss die ganze Neogen-Serie vorhanden, deren Schichten gegen den Berg (13—14 hora) mit 10—25° einfallen.

Am meisten ist der Löss in der nördlicheren Hälfte des Comitates Bács verbreitet, wo er die Telecska bildet. Im Norden verschmilzt er in der Gegend von Csávoly und Felső-Szt.-Iván an der Oberfläche mit dem Sande und zwischen diesen beiden Gebilden existirt keine scharfe Grenze. Bald tritt der Löss auf einem Sandgebiet hervor, bald findet sich in dem Löss da und dort ein Sandfleck. Auch zwischen Baja-Bikity und Gara-Katymár ist keine scharfe Grenze vorhanden, weiter nach S. aber bezeichnen die westliche Verbreitung des Löss schon scharfe und steile Ufer bei Sztanicsics, Nemes-Miletics, Csonoplya und Kernyája. Gegen S. ist bei Szivácz, Cservenka, Kúla, Verbász, Szt.-Tamás der Franzenskanal unmittelbar an seinem Fusse eingeschnitten und sein Gehänge ist auch hier steil. Auch

gegen O. hebt er sich in der Umgebung von Ó-Becse und Zenta noch gut von der Ebene ab; weiterhin bezeichnet der Körösbach, welcher aus dem Ludas-See entspringt, sowie der Sós- und Palics-See, respective die mit ihnen zusammenhängende nasse Thalmulde auch noch genug prägnant die Grenze, aber sie verwischt sich wieder in der Gegend von Szabadka, Kunbája, Bács-Almás und Tataháza, und der Löss verschmilzt mit dem Sande.

Die Mächtigkeit des Löss nimmt von S. gegen N. immer mehr ab. Am Südrande der Telecska, längs des Franzenscanales, besteht das ganze Ufer aus Löss; weiter gegen N. kommt auch sein Liegendes an die Oberfläche. Am Ostrande ist nur bei Zenta, längs der Szegeder Bahnlinie der darunter liegende Sand aufgeschlossen, welcher hier einige Planorbis enthält. Am Westrande aber kenne ich den unter dem Löss liegenden Sand von mehreren Orten, so bei Gara, Kőszeg und Bereg; am schönsten sieht man ihn aber an dem Császártöltés-Nádudvarer hohen Abfall, wo der Löss schon relativ dünn ist und sich Flugsand darauf lagerte.



Der Steilrand bei Hajós.
a) Alluvium. *b)* Gelber Sand. *c)* Löss. *d)* Flugsand.

Das so umschriebene Gebiet ist ebenfalls uneben und ein welliges Hoch-Plateau, welches gegen SO. zu immer niedriger wird. Während es nämlich im NW.-Teile 135—140 $^m/$ über dem Meeresspiegel erreicht, ist es im SO.-Teile nur mehr 85—90 $^m/$ hoch. Mehrere Bäche gruben ihr Bett in den Löss und fliessen im Allgemeinen gegen SO. ab. Solche Bachbetten sind: bei Cservenka die Duboki-Dolina, das San-Thal; bei Kula das Kovila-Thal, das Razvala-Thal; bei Verbász das Grosse Thal und die Krivadolina. Alle diese sind unbedeutend und fliessen, nachdem sie das Plateau verlassen, längs des Ufers unmittelbar an dessen Fusse nach OSO. Viel bedeutender ist die Bács-Ér (Krivaja), welche bei Tavankút an der Grenze zwischen Löss und Sand beginnt und mit dem von Bajmok kommenden Wasser verstärkt, durch Topolya in NWN—SOS-licher Richtung fliesst. Zwischen Topolya und Bajsa dreht sie sich plötzlich gegen W., um sich mit den von Pacsér und Omorovicza kommenden Wässern vereinigen zu können, und dann verlässt sie, in SO.-Richtung durch Hegyes, Szeghegy

und Feketehegy fliessend, das Plateau bei Szt.-Tamás und mündet bei Tura, sich mit den übrigen, am Fusse der Hochebene fliessenden Wässern vereinigend und östliche Richtung beibehaltend, bei Bács-Földvár in die Theiss. Der Szivacz-Földvárer Abschnitt des Franzenskanals ist also ein altes, natürliches Bett. Die Bács-Ér lagerte bei Szt. Tamás auf dem breiten, thalartigen Inundationsgebiete aus dem Löss stammenden Sand ab.

Noch eine bedeutendere Wasserader durchschneidet in NW—SO-licher Richtung die Telecska; dies ist die jenseits Csantavér entspringende Csik-Ér, welche bei Bács-Petrovoszelo in die Theiss mündet.

Der die Telecska bildende Löss ist typisch und in zahlreichen Ziegelschlägen der umgebenden Gemeinden gut aufgeschlossen; im Süden ist er lehmiger und von bedeutender Mächtigkeit, im Norden sandiger und dünner. Jenseits der Telecska wird er von Flugsand überdeckt, an dem oberwähnten Hajós-Császártöltéser hohen Gehänge ist er im Sande noch vorhanden, weiterhin aber keilt er sich aus.

Organische Reste enthält er überall, wenn auch nicht in grosser Menge, und solche sammelte ich von folgenden Orten:

Bei Szt.-Tamás in der Ziegelei:
Helix (Arionta) arbustorum Linné
« *(Trichia) hispida* Linné
« *bidens* Chemn.
Bulimus (Chondrus) tridens Müll.
Pupa dolium Drap.
Clausilia fusca Betta
Cionella (Zua) lubrica Müll.

Bei Zenta in dem Eisenbahn-Einschnitt:
Helix (Arionta) arbustorum Linné
« *(Trichia) hispida* Linné
« *bidens* Chemn.
Succinea oblonga Drap.
Pupa (Pupilla) muscorum Linné
Clausilia pumila Ziegl.
Cionella (Zua) lubrica Müll.

Bei Szabadka in der Ziegelei:
Helix (Trichia) hispida Linné
Succinea oblonga Drap.
Pupa (Pupilla) muscorum Linné
Clausilia pumila Ziegl.
Cionella (Zua) lubrica Müll.

In Rigyicza in der Ziegelei:

Helix (Arionta) arbustorum Linné
« *(Trichia) hispida* Linné
Pupa dolium Drap.
Clausilia pumila Ziegl.

Bei Hajós zwischen den Kellern:

Helix (Arionta) arbustorum Linné
« *(Trichia) hispida* Linné
« *bidens* Chemn.
Succinea oblonga Drap.
Bulimus (Chondrus) tridens Müll.
Pupa dolium Drap.
Cionella (Zua) lubrica Müll.

Es sind dies lauter Formen, welche auf dem Festlande leben und in dem Löss sich auch anderswo finden, ohne jedoch altersbestimmend zu sein. Diese Formen kommen in dem Gebiete jenseits der Donau, aber auch an anderen Orten, mit dem Mammuth und Rhinoceros zusammen vor; in der Telecska in den höchsten, wie in den tiefsten Teilen der Ziegelei-Lösswände; aber wir finden sie auch *lebend* an den Grashalmen der Oberfläche. Diese «Lössschnecken» lebten nicht nur im Diluvium, sondern auch heute. Im Allgemeinen kam ich durch meine bisherigen Studien zu der Erfahrung, dass die Frage, ob eine Bildung diluvialen oder alluvialen Alters sei, auf Grund der darin gefundenen *Mollusken* nicht entschieden werden kann, das heisst mit anderen Worten, *die Süsswasser- und Land-Molluskenfauna des Diluviums und Alluviums ist ganz dieselbe.* Schon in der Fauna der pontischen Stufe finden sich einige Süsswasser oder Land bewohnende Weichtiere, welche auch in unserer gegenwärtigen Fauna nicht fehlen, in der Fauna der levantinischen Stufe vermehrt sich zwar ihre Zahl, doch kommen sie noch immer untergeordneter vor und die Molluskenfauna dieser Zeiten besteht zum grössten Teil aus für das Zeitalter charakteristischen Formen. Im Diluvium aber lebte von allen diesen keine einzige mehr und wir finden Molluskenarten, welche an dem betreffenden Orte bis heute vorkommen.

Nach dieser Erfahrung kann ich mich auch nicht der Ansicht anschliessen, dass diese «Lössschnecken» unter kaltem Klima, auf feuchtem Boden und an waldigen Orten lebende Mollusken sind, welche Ansicht wahrscheinlich dazu dienen sollte, die Bildung des Löss mit den Gletscherwirkungen in Verbindung zu bringen. Denn, wenn wir in Betracht ziehen, dass der Löss zumeist ein Steppengebilde ist und die Steppe mehr trocken und warm ist, müssen wir die Lössschnecken als *Steppen-Mollusken* be-

trachten, welche nicht an kalten, feuchten, waldigen Stellen, sondern an solchen wärmeren, trockeneren, grasigen Orten gedeihen, wie es im Allgemeinen das von den Karpaten umgebene Becken unseres Vaterlandes ist.

Ob Reste der für das Diluvium allein charakteristischen grossen Säugethiere, wie Mammuth, Rhinoceros etc. aus dem Löss auf unserem Gebiete ans Tageslicht gelangten, davon habe ich keine Kenntniss.* Ich hörte nur in Hajós, dass man dort im Löss bei einer Kellergrabung Knochen gefunden hätte, doch wurden diese zerbrochen und verworfen.

Bei Bajmok, nordwestlich der Gemeinde, befindet sich in der Nähe des Bahnhofes ein Ziegelschlag und in der Abgrabung ist oben typischer Löss mit Heliciden 2 m/ mächtig aufgeschlossen. Aus dem, in der Ziegelgrube gegrabenen, ca. 3 m/ tiefen Brunnen warf man lichtgelben Lehm heraus, in welchem viele Schnecken sind, namentlich:

Planorbis corneus Linné
« *marginatus* Drap.
Succinea putris Linné
« *oblonga* Drap.
Limnaea palustris var. *turricula* Held.
« *ovata* var. *peregrina* Müll.
Bythinia ventricosa Gray
Helix (Trichia) hispida Linné
Pisidium casertanum Poli.

Diese kleine Fauna ist eine typische Sumpffauna, zu welcher sich auch Landformen gesellen und welche vollkommen mit jenen übereinstimmt, welche ich später aus den im Inundationsgebiete der Donau und

* Im Ungar. National-Museum werden vier vorzüglich erhaltene *Mastodon Borsoni*-Kieferbruchstücke mit Zähnen aufbewahrt, welche in den 60-er Jahren hingelangten und nach der von Kubinyi geschriebenen, daraufgeklebten Etikette von Szabadka stammen. Szabadka liegt an der Grenze zwischen Löss und dem Sande und südlich von der Stadt ist der Löss in Ziegelschlägen aufgeschlossen, doch konnten die Knochen von hier nicht herstammen, da *Mastodon Borsoni* nach unseren bisherigen Erfahrungen ein Thier der Pliocen- und nicht der Diluvial-Zeit ist. Auch die Vermutung ist ausgeschlossen, dass die Knochen vielleicht bei Abgrabung eines Brunnens an das Tageslicht gelangt seien, da die Szabadkaer gegrabenen Brunnen nicht tief sind und ihr Wasser aus dem Diluvium erhalten und auch die meisten der neueren Bohrbrunnen nicht bis zur levantinischen Stufe reichen, welche in Szabadka bei ca. 99 m/ beginnt. Diese *Mastodon*-Ueberreste stammen daher wahrscheinlich von wo anders und wurden von Szabadka dem Museum zugeschickt und so gelangte auf die Etikette Szabadka als Fundort. Auf älteren Stücken der Museen ist eben nicht selten der Ort der Einsendung als Fundort bezeichnet. So z. B. ist im Ungar. National-Museum auch ein im Minis-Thale, in der Nähe der Coronini-Quelle gefundenes Goldgeröllstück als von Oravicza stammend angegeben.

Theiss abgelagerten Schichten aufführe. Aber nicht aus diesem Grunde, denn wie wir vorhin sahen, ist die Molluskenfauna des Diluviums und Alluviums identisch, sondern wegen der Vorkommensverhältnisse halte ich diesen lichtgelben Lehm für ein recentes Gebilde. Dort wo die Ziegelei ist, bildet nämlich das Terrain eine Aufblähung und nicht weit davon, längs des Weges befindet sich ein Moor, mit welchem jener Arm der Bács-Ér beginnt, welcher durch Bajmok fliesst und bei Topolya schon ein ansehnliches Thal bildet. In diesem Moore lebt auch unsere Fauna, ja auf dem daraus sich erhebenden Schilfe und den Gräsern sehen wir die Helicinen und Succineen, welche, wenn sie absterben, in das Wasser fallen und sich dort mit den Wasserschnecken vermischen. Wir können daher hier leicht sehen, wie es möglich ist, dass in die Süsswasserfauna der Schichte Landschnecken gelangen können, ohne dass wir ein fliessendes Wasser voraussetzen müssen, welches die letzteren hineinwusch.

Dieses Moor war früher viel grösser und reichte bis zur Ziegelgrube, ja noch darüber hinaus, später aber, als der das Wasser ableitende Kanal sich besser ausbildete, wurde das Gewässer seichter, der fallende Staub fing es an zu bedecken, und so gelangte das Süsswassersediment unter den subaërischen Löss. Dass dies jedoch nicht in der Diluvial- sondern in der Jetztzeit geschah, beweist der zurückgebliebene Teil des Sumpfes, dessen recentes Alter zweifellos ist und in dessen Niveau der im Brunnen der Ziegelei aufgeschlossene, lichtgelbe Lehm liegt, der die obige Fauna einschliesst.

Wir finden also auch bei Bajmok einen Beweis dessen, dass nicht die ganze Masse des Alföld-Löss diluvial ist, sondern nur dessen unterer Teil, während der obere alluvial ist. Ja, die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass seine Bildung auch gegenwärtig noch vor sich geht. Das heisst, dass die æolischen Kräfte, welche gestern: im Zeitalter des Mammuth's, des Rhinoceros' und des Riesenhirsches auf den trocken gewordenen Teilen des Alföld, auf den Steppen den Flugsand und Löss bildeten, mit der diluvialen Zeit nicht aufhörten, sondern auch heute noch fortwirken. Ihre Wirkung an dem Flugsande ist unzweifelhaft, warum hätte sie gerade bei dem ebenfalls subaërischen Löss versagt? umso mehr, da trotz der alles umgestaltenden Kultur und der Einbürgerung der Akazie der grösste Teil unseres Alföld noch bis heute nicht ganz seinen Steppencharakter verloren hat.

Die recente Bildung des Löss habe ich zum ersten Male gelegentlich der Besprechung des Verhältnisses, in welchem der Flugsand der in den Comitaten Temes und Torontal liegenden sogen. Deliblater Wüste zu dem Löss steht, meritorisch besprochen und jetzt kann ich das damals Gesagte durch neuere Beweise von der Telecska unterstützen.

Wir finden endlich auch Löss an der Oberfläche zwischen Solt und Dunaegyháza, ein kleines Plateau, den sogen. Meleghegy bildend. Derselbe war vor gar nicht so Langem mit dem bei Duna-Földvár in hohen Wänden auftretenden Löss in Zusammenhang und schon in historischer Zeit wechselte die Donau ihr Bett und isolirte dieses Gebilde dadurch.

3. Die alluvialen Bildungen.

Von den zwei recenten Gebilden subaërischen Ursprunges; dem Flugsande und dem Löss, war schon weiter oben die Rede. In diesen, durch im Diluvium beginnende, aber noch heute wirksame æolische Kräfte hervorgebrachten Gebilden hängen die Sedimente beider geologischen Zeiten so enge zusammen, dass ich zwischen ihnen noch keine bestimmte Grenze zu ziehen vermag. Dies ist auch der Grund, warum ich den recenten Teil derselben schon bei Besprechung der diluvialen Ablagerungen erwähnen musste.

In diesem Capitel ist nur von den durch das Wasser hervorgebrachten Sedimenten die Rede und nachdem diese enge mit den beiden Flüssen zusammenhängen, werde ich mich nun auch mit den hydrographischen Verhältnissen meines Gebietes befassen.

a) *Die Donau und die Sedimente ihres Inundationsgebietes.* Die Donau bildet durch ihren 458 $^{K}/_{m}$ langen Budapest—Szlankamener Abschnitt die W- und S-Grenze des in Rede stehenden Gebietes. Von Budapest bis Vukovár fliesst sie in NS-licher Richtung, dann aber macht sie eine plötzliche Biegung und setzt ihren Weg gegen O. fort. Bei Budapest liegt ihr Nullpunkt 96·378 $^{m}/$, bei Szlankamen 69·047 $^{m}/$ über dem Adriatischen Meere, ihr Fall beträgt daher auf dieser Strecke nur 30·331 $^{m}/$, per Kilometer 66 $^{m}/_{m}$.

Heute fliesst sie in einem künstlichen, geraden Bette, aber noch gar nicht lang floss sie in grossen Windungen am Rande des Alföld. Rechts begleitet sie ihr steiles Ufer, links ein breiter, flacher Inundationsstreifen, welchen viele, aus dem Flusse abzweigende und zu ihm rückkehrende Wasseradern, seine einstigen Arme und Flussbetten durchziehen. Abgesehen von diesen, vermehrt ihr Wasser auf dieser langen Strecke nur ein einziger, am N.-Rande des Lössgebietes bei Felső-Szt.-Iván und Tataháza entspringender und bei Katymár und Rigyicza schon in einer breiteren Mulde fliessender Bach, der sogenannte Kigyósfolyás. Doch war dies früher anders.

Als noch der levantinische See das grosse Becken des Alföld ein-

nahm, durchbrach die Donau den Visegrad—Waitzener Damm und lagerte bei ihrer Einmündung in den See am Boden desselben in der Richtung von Rákos-Keresztur, Puszta-Szt.-Lörincz und Vecsés einen Schotterkegel ab. Später, als zur diluvialen Zeit den Ort des Sees ausgedehnte Sumpfgebiete einnahmen, am Rande des Beckens grosse Strecken trocken wurden und sich ein Flusssystem auszubilden begann, höhlte sich auch die Donau am Fusse des Hügelrückens von Vecsés, Monor und Pilis ihr Bett beiläufig in der Richtung der Bahnlinie Budapest—Szolnok aus. Wir kennen zwar ihr damaliges Bett noch nicht unzweifelhaft genau, doch lässt das Terrain und die Richtung der Gewässer der Czegléd—Szolnoker Gegend einigermaassen darauf schliessen, dass hier der Lauf der Donau war, welche also in dem jetzigen Thaleinschnitte der Theiss floss. Es ist dies tatsächlich der tiefste Teil des jetzigen Alföldniveaus und wenn wir noch in Betracht ziehen — wie ich das später auf Grund der Daten der artesischen Brunnen zu beweisen suche — dass dies auch in der älteren Zeit der tiefste Punkt des Beckens war, wird es nicht eben unmöglich erscheinen, dass das zum tieferen Punkte hin strebende Wasser in der angedeuteten Richtung sich sein Bett gegraben hatte. Und tatsächlich nehmen auch E. Suess (11.), K. F. Peters (21.) J. Szabó (8.) und Andere das alte Donaubett in dieser Richtung an. Unsere artesischen Brunnen lieferten viele wertvolle Daten zur Kenntniss des Alföld-Untergrundes und es wird vielleicht eine Zeit kommen, wo die Wahrheit dieser theoretischen Probleme auf positive Daten sich stützen können wird; jetzt erlaubt es der alles verdeckende Flugsand nicht, solche zu gewinnen.

Gegen das Ende des Diluviums und vielleicht schon am Anfange des Alluviums änderte die Donau ihre Richtung. Auf dieses Alter lässt nämlich der Umstand schliessen, dass der Löss am Ufer ihres neuen Bettes vorhanden ist, respective, dass dieses Bett zum Teile direct in den Löss gegraben ist. Die neue Richtung stimmt mit der jetzigen überein und ist im Allgemeinen N—S.-lich. Das Baer'sche Gesetz, dessen Richtigkeit die Flussbettverlegung der Donau eben auf dem in Rede stehenden Abschnitte schön beweist, konnte diese Richtungsänderung auch hervorgerufen haben, noch mehr aber jene Eigenschaft der Flüsse, auf welche zuerst L. Lóczy * aufmerksam machte, dass nämlich an solchen Orten, wo ein dichtes Gestein an ein lockeres grenzt, der Fluss sein Bett sich lieber in dem härteren Gestein aushöhlt, da dort die Bettbildung auf weniger Hindernisse stösst, das heisst der Fluss nur weniger Material wegzuschwemmen braucht, als von dem lockeren Material, welches fortwährend in das Flussbett stürzt. Im Diluvium gestalteten die aeolischen Kräfte den lockeren Sand der

* Ueber eine eigentümliche Thalform d. Bihargebirges. (Földt. Közl. VII. Bd.)

trockengelegten Gebiete immer mehr zu Flugsand um, und trugen ihn in das Flussbett, welches verschlammte, und dies war vielleicht zumeist die Ursache, dass die Donau bei Kőbánya ihr Bett in den sarmatischen und Leithakalk, respective den compacten pontischen Thon sich grub, und jetzt nun nach S. floss. Im N. kennen wir auch dieses Bett nicht zweifellos, weil der Flugsand auch hier alles überdeckt und wir können nur aus der Richtung der hier auftretenden Sümpfe und den Terrainverhältnissen vermuten, dass die Donau einst in der Richtung von Ócsa, Kun-Szent-Miklós und Szabadszállás floss, wo an der Oberfläche schon jene Sedimente aufzutreten beginnen, welche ich von den zweifellos älteren Ueberschwemmungsgebieten kenne. Weiter gegen S. treffen wir den alten Donau-Lauf bei dem Akasztó schon in bestimmterer Form, bei Császártöltés, Nádudvar und Sükkösd jedoch schon unverkennbar im Vörös-Sumpfe und dem, denselben begleitenden hohen Ufer. Die Richtung dreht sich hier ein wenig gegen W. und ist weiter südlich bei Baja-Rigyicza wieder mehr verschwommen, aber jenseits von Rigyicza zeigt der W.- und S.-Rand der Telecska an, wo einst der Lauf der Donau war. Wie ich schon oben erwähnte, entspricht der Szivácz-Földvárer, längs des S.-Randes der Telecska gelegene Teil des Franzenscanales dem einstigen Donaubette. Die Donau gelangte wieder an ihren Ort in die Theissthal-Niederung und die Theiss fliesst heute, wie dies auch schon E. Suess behauptete (11), von Bácsföldvár an in einem alten Donaubette.

Die Erklärung für die plötzliche östliche Donauwendung bei Szivácz ist wol weniger in den Terrainverhältnissen, als darin zu suchen, dass sie hier schon ein fertiges Bett fand, und zwar das der Drau, welche von W. kommend, vielleicht eben unter der Telecska floss. Heute mündet die Drau viel weiter unten in die Donau, aber ihr breites Inundationsgebiet, welches im S. von einem steilen, hohen Ufer begrenzt wird, deutet auf ein Vordringen gegen S. des Flusses und beweist, dass ihr Lauf einmal viel weiter oben lag, und wie sie jenseits ihrer Mündung die Donau gegen O. ablenkt, mag sie das auch in vergangenen Zeiten gethan haben.

Die Donau drang, dem Baer'schen Gesetze und sonstigen, ihre Richtung beeinflussenden Kräften folgend, langsam gegen W. vor, bis sie ihr jetziges, an vielen Orten künstliches Bett erreichte; dabei verschlammte sie fortwähreud ihr linkes Ufer, während sie das rechte unterwusch. Unter der Telecska drang sie nicht nur gegen W., sondern ihre östliche Richtung beibehaltend, auch gegen S. bis zur Fruska-Gora vor, deren Fuss sie heute bespült.

Wenn dieser natürliche Damm nicht vorhanden oder durchbrochen wäre — wie dies E. Suess (11) schön ausführt — würde die Donau das Save-Thal occupiren und so wie die Theiss unterhalb Bácsföldvár das

einstige Donaubett einnimmt, würde dies der Fall mit dem Savebett bis Belgrad sein.

Jene Felsenmasse, auf welcher Peterwardein steht, lenkt die Donau zwar ein Stück weit ab und der Strom schmiegt sich, nach einer grossen Biegung, wieder eng an den Fuss des Gebirges an. Es gab jedoch eine Zeit, in welcher der Lauf des Flusses hier nicht so gerade war, wie jetzt, sondern mit einer grossen Windung das Titeler Plateau umging, in welchem Stadium die Theiss viel weiter nördlicher mündete. Die jetzt sumpfige, moorige, breite Thalniederung bei Gardinovce, Vilova und Mosorin zeigt die einstige Stromrichtung recht gut und es geschah erst später, dass die Donau zwischen Lok und Titel die Halbinsel durchbrach und die Titeler Hochebene von der Fruska-Gora losriss, wodurch ihr Lauf die heutige, geradere Richtung nahm.

Die Donau schilderten schon viele: Geologen, Geografen, Historiker, aber die meisten stimmen darin überein, dass ihr Vordringen nach W. durch das Baer'sche Gesetz bedingt ist, obwol sie auch die anderen Factoren in Betracht ziehen. Und wenn sich irgendwo die Richtigkeit des oberwähnten Gesetzes erweisen lässt, so ist dies an dem in Rede stehenden Abschnitt der Donau der Fall; zu Gunsten dieses Gesetzes sprechen nicht nur geologische Erfahrungen, sondern auch historische Daten. Nach J. Szabó (10) ist auf einer aus dem Jahre 1649 stammenden Karte Pest noch auf einer Insel dargestellt; im Altofner Donauarm fand man römische Gebäudereste, ebenso in der Donau bei Paks und Bölöske. Vor der Türkenzeit konnte Kalocsa noch mit kleineren Schiffen erreicht werden und wahrscheinlich bezieht sich auch der Name Hajós darauf, dass früher der Vörös-Sumpf schiffbar war. Nach J. Hanusz (35) ist auf der von Max Schimek im Jahre 1788 gezeichneten Karte die Donau als knapp bei Solt fliessend angegeben. Die Donauregulirung veränderte zwar den Lauf wesentlich, doch blieb der Typus erhalten und das Baer'sche Gesetz lässt sich an vielen Stellen nachweisen.

J. Szabó (10) behauptet, dass «.... die Linie des Donaubettes als Senkungscurve betrachtet werden kann, welche in der Richtung einer Verwerfungsspalte liegt, von welcher rechts dieser Teil des Continents sich hebt, der entgegengesetzte dagegen sich senkt und zwar in der Weise, dass diese Hebung und Senkung nicht überall gleich ist, ferner dass die Hebung relativ bedeutender ist, als die Senkung». Diesbezüglich meint E. Suess (11): «... die Donau fliesse hier in einer *Verwerfungsspalte,* eine Meinung, welche ihr Urheber nach dem eben Gesagten wol selbst schwerlich zu vertheidigen gewillt sein wird.» — Auch J. Hunfalvy (13) teilt diese Meinung nicht, «... da sie mit der Thatsache, welche auch Szabó selbst unzweifelhaft bewies — nicht übereinstimmt, dass dem jetzi-

gen hohen rechten Ufer am linken Ufer des Flusses ein ähnlich hohes altes Ufer entspricht, welches aber jetzt in geringerer oder grösserer Entfernung von dem Flusse liegt». Ich kann mich ebenfalls nicht der Meinung von Szabó anschliessen und halte das jetzige Donauthal für ein einfaches Erosionsthal, das auffallend hohe rechte Ufer aber als Wirkung des Vordringens der Donau nach Westen. Es ist zwar wahr — wie ich dies später ausführen werde — dass die Mitte des Alföld zur diluvialen Zeit sich stärker senkte, doch dass diese Senkung Spalten und längs dieser Verwerfungen zur Folge gehabt hätte, konnte ich bisher nicht constatiren.

Wenn wir die riesige Wassermenge der Donau in Betracht ziehen, ist die verhältnissmässige Schmalheit ihres Thales vielleicht, im Vergleich z. B. mit dem breiten Inundationsgebiete der Theiss auffällig. Doch ist dies erklärlich, wenn wir berücksichtigen, dass die Donau am linken Ufer keine nennenswerten Zuflüsse hat und das Wasser nicht nach W. gedrängt wird, wie dies bei der Theiss an mehreren Stellen der Fall ist, da in dieselbe eben am linken Ufer mehrere bedeutende, von O. kommende Flüsse münden. Die Donau rückt nach W. nur infolge des Baer-schen Gesetzes vor, welches vollkommen genügt, um die auftretenden Erscheinungen zu erklären und es überflüssig macht, noch andere Kräfte, z. B. Windeinwirkung herbeizuziehen, wie dies J. Stefanovits (25) thut. Letzterer sucht die Erklärung dieser Erscheinung wesentlich in der Einwirkung der Aequinoctialwinde, des sogenannten «Kosova», zieht aber nicht in Betracht, dass dieser Wind hier unbekannt ist, und seine Wirkung auch längs der unteren Donau nicht so vehement ist, wie er es voraussetzt.

Oestlich von der Donau lassen sich auf dem einen breiten Streifen bildenden Ueberschwemmungsgebiete zahlreiche alte Strombetten noch gut erkennen und auf einer die physikalischen Verhältnisse so gut wiedergebenden Karte, wie das die neuen Gradkarten des k. u. k. milit.-geograf. Institutes sind, auch feststellen. So zweigt sich ein solches Altwasser bei Aporka ab, umgeht Laczháza und kehrt bei Dömsöd wieder in den Strom zurück, unterhalb Dab bildet seine Fortsetzung vielleicht die Bak-Ér, welche bei Tass vorüber bis zu den Natronseen reicht und dort sich verwischt, um bei Szabadszállás neuerdings zu erscheinen und als Kigyós-Ér, gegen Akasztó hin, und als Vörös-Sumpf unter dem Császártöltés-Nádudvarer hohen Ufer fortsetzend, sich bis Baja verfolgen zu lassen. Bei Duna-Vecse beginnt die Nagy-Ér, umfliesst Solt und Duna-Pataj und kehrt zum Teil unterhalb des letzteren Ortes zur Donau zurück, während der andere Teil sich gegen Kalocsa zu fortsetzt. Im Allgemeinen sind hier die Spuren zahlreicher, sich schlängelnder, einander schneidender, alter Strombetten vorhanden. Bei Foktő beginnt der Vajas-Fok, welcher gegen Kalocsa zu verläuft und nach Berührung von Bátya und Miske unter Dusnok bei

der Vajastorok-Csárda zur Donau zurückkehrt. Auch die Sümpfe bei Zombor reihen sich in alten Strombetten aneinander und bezeichnen zum Teil unter dem W.-Ufer der Telecska den einstigen Lauf, welcher früher nach O. abbog in dem jenseits Szivácz liegenden Teile des Franzenscanales; eine spätere Richtung wird durch die Mosztonga angezeigt; während bei Priglevicza-Szt.-Iván, bei Apatin und Szonta die Betten neuerer Windungen sichtbar sind. Auch weiter gegen O. durchziehen das Terrain zahlreiche Thalvertiefungen, als Zeichen älterer und jüngerer Flussbetten, unter welchen die bei Sové, Temerin und Zablya sich hinziehende Nagy-Bara die bedeutendere ist, und welche nicht in die Donau, sondern in die Theiss mündet und den einst viel nördlicheren, nach O. gerichteten Lauf der Donau bezeichnet.

Dr. A. Koch (16) unterscheidet im unteren Teile des Bácser Comitates in dem Alluvium der Donau zwei Terrassen (als dritte bezeichnet er die Telecska). Auf der unteren, welche dem jetzigen Ueberschwemmungsgebiet der Donau entspricht, liegt Palánka, Glozsán, Begecs, Futtak und Újvidék (Neusatz); diese besteht aus schlammigem Sande. Die andere, das alte Inundationsgebiet, das Alt-Alluvium, wird oben von gelbem Lehm, unten von Sand gebildet. Er erwähnt jedoch nicht, dass diese zweite Terrasse unter der Telecska niederer wird, das heisst, dass hier das Alt-Alluvium eine Bodenanschwellung bildet, welche im südlicheren Teile relativ am höchsten ist. Ein weiterer Beweis für diese Anschwellung ist, dass die Wässer dieses Gebietes nicht gegen S., sondern gegen N. respective O. abfliessen.

Die meisten dieser alten Flussbetten sind trocken; in zahlreichen ist aber auch heute noch Wasser, welches entweder noch fliesst oder aber eine Kette stagnirender Sümpfe und Moore bildet. In ihnen lagert sich ein sehr feiner, gleichmässiger, lichter, meistens weisser und zäher Lehm, *Szék* ab, wovon später noch die Rede sein wird. Die zwischen diesen Wasseradern liegenden Erhebungen bestehen aus Sand und Lehm.

Im Norden, wo der Stromstrich und das Gefälle der Donau noch grösser ist, dominirt in dem Ueberschwemmungsgebiete das gröbere Material, der Sand. Sand bedeckt auch die ganze Csepelinsel, welche ihre Existenz dem von Budafok nach Kőbánya ziehenden sarmatischen Kalk verdankt, dem wir im Soroksárer Donauarm in der Nähe des auf die Csepelinsel führenden Dammes begegnen, und welcher noch nicht lange als Hinderniss des Eistreibens der Donau wirkte und so die Hauptstadt mit Ueberschwemmung bedrohte. Im Anfange der 80-er Jahre wurden die Felsen aus dem Hauptarme entfernt und so diese Gefahr behoben. Der sarmatische Kalk fällt hier gegen SO. ein, die Schichtenköpfe standen dem

Wasserlaufe entgegen, und wirkten aufstauend, wodurch eine Sandbank entstand, die im Laufe der Zeiten zu einer riesigen Insel anwuchs.

Auch bei Soroksár und Taksony ist das Inundationsgebiet mit Sand bedeckt. Weiter unten ist aber der gelbe Sand nur mehr als älteres Sediment des Bettes vorhanden, während sich darüber 2—3 $^{m}/$ dick, gelblicher, lössartiger Lehm ausbreitet. Dieses Profil: unten Sand, oben Lehm fand ich im Alluvium der Donau überall. Es besteht nur der kleine Unterschied, dass, während im Norden bei Laczháza der Lehm ein wenig sandiger und dünner ist, er gegen S. zu immer reiner und dicker wird. Stellenweise enthält er auch Mergelconcretionen. In der Nähe der Ortschaften sind diese recenten Schichten überall in den Ziegelschlägen aufgeschlossen, da der obere lössartige Lehm sehr gutes Ziegelmaterial gibt. Bei Apatin ist die Ziegelerzeugung am lebhaftesten, und die Ziegel sind hier ein Exportartikel, welcher auf der Donau nach der Hauptstadt und in den Orient verfrachtet wird.

Dieser lössartige gelbe Lehm ähnelt in Vielem dem Löss und kann auf den ersten Blick auch dafür gehalten werden, was sich aber bei näherer Untersuchung nicht bewahrheitet. Die Farbe ist oftmals ganz übereinstimmend, zuweilen aber ist er mit lichteren und dunkleren Flecken gesprenkelt. Er ist auch lehmiger und nicht so locker, wie der Löss, da die feinen Canäle des letzteren fehlen. Einige nennen ihn auch «umgewaschenen Löss», doch ist dieser Ausdruck, meiner Meinung nach, nicht ganz entsprechend, da der umgewaschene Löss viel weniger Sand enthält. Jedenfalls enthält er viel Lössmaterial, denn die Donau fliesst ja durch Lössgebiete, aber in diesem Sedimente hat sich das Material schon verändert und mit anderen Substanzen vermischt. Die Aehnlichkeit mit dem Löss kann auch daher rühren, dass hier thatsächlich eine subaërische Bildung vorliegt: zum Teil fallender Staub, da — wie ich oben zu beweisen suchte — die lössbildenden Kräfte noch heute wirksam sind. Aber da bei dieser Bildung das Wasser einen wesentlichen Anteil hat, trägt sie nicht die Charaktere des typischen Löss an sich und eben deshalb gebrauche ich die Bezeichnung: lössartiger, gelber Lehm. Bei Feststellung des Begriffes Löss ist — meiner Ansicht nach — auch der subaërische Ursprung desselben wesentlich, die petrografische Aehnlichkeit allein genügt nicht.

Die Zusammensetzung des Untergrundes im nördlicheren Teile dieses Gebietes können wir einigermaassen aus der Aufeinanderfolge der durch die Bohrung des Kalocsaer artesischen Brunnens aufgeschlossenen Schichten erkennen. Diesen Brunnen bohrte Ador Modor, Kalocsaer Einwohner, welcher so freundlich war, mir die Bohrproben zur Verfügung zu stellen, auf Grund derer ich folgendes Profil zusammenstellen konnte:

von $^m/$ angefangen (Dicke der Schichten)

0 $^m/$ (3 $^m/$) gelber lössartiger Lehm;
3 « (31 «) im 15, 19—23, 24—26 $^m/$ schotteriger Sand;
34 « (1 «) dunkelgrauer Lehm;
35 « (10 «) grauer Quarzsand;
45 « (17 «) schotteriger gröberer Sand;
62 « (10 «) grauer Quarzsand;
72 « (20 «) gelber Thon;
92 « (2 «) gelber, feiner Sand;
94 « (9 «) dunkler, gelber Thon;
103 « (x «) gelber, feiner Sand;
das Bohrloch ist 108 $^m/$ tief.

In welcher (geologischen) Zeit sich diese Schichten ablagerten, ist in Ermangelung organischer Ueberreste schwer zu bestimmen. Nur so viel ist gewiss, dass der oberste, gelbe lössartige Lehm ein recentes Sediment des Inundationsgebietes ist; und vielleicht kann der obere Teil des darunter liegenden Sandes auch dafür gehalten werden; er lagerte sich vielleicht ab, als die Donau hier floss. Den unteren Teil dieses Sandes können wir aber wahrscheinlich schon als diluvial betrachten, wenn wir bedenken, das vis-à-vis jenseits der Donau, in der Umgebung von Paks, unter dem Löss ähnlicher, stellenweise schotteriger Sand die älteren Sedimente der Diluvialzeit bildet. Dagegen mag der in 72 $^m/$ Tiefe beginnende, lichtere und dunklere gelbe Thon mit den dazwischen gelagerten gelben, feinen Sandschichten vielleicht schon eine Ablagerung der pontischen Zeit sein.

Diese Ueberschwemmungsablagerungen enthalten überall mehrminder organische Ueberreste, zumeist Süsswasserschnecken. Südlich von Zombor, sammelte ich in den Ziegeleien folgende Arten:

Planorbis marginatus Drap.
Succinea putris Linné
Limnaea palustris var. turricula Held.
« *ovata var. peregra* Müll.
Helix (Tachea) hortensis Müll.
« *(Trichia) hispida* Linné
« *bidens* Chemn.
Bulimus (Chondrus) tridens Müll.
Pupa dolium Drap.
Cionella (Zua) lubrica Müll.

Bezüglich der Individuenzahl spielen die Süsswassermollusken die herrschende Rolle. Die Landformen dagegen beweisen, dass der Lehm

sich am Boden eines Sumpfes ablagerte, auf dessen Vegetation die Schnecken lebten. Die gute Erhaltung derselben beweist, dass die Schnecken an Ort und Stelle lebten, wo der Schlamm sie begrub und sie nicht von fliessendem Wasser hingetragen wurden.

Bei Plavna finden sich am Ufer der Vajas-Ér schöne grosse *Dreissensia polymorpha* Pallas, welche, Unioschalen und Vivipara-Gehäusen aufsitzend, Colonien bildet.

An mehreren Stellen des Inundationsgebietes der Donau, häufiger im von der Telecska südlich gelegenen Teile finden wir aus Sand bestehende, in den meisten Fällen längliche, auf der einen Seite sanft, auf der anderen steil abfallende Hügel, welche sehr an die Flugsandhügel der grösseren Donauinseln z. B. der Ostrovo der Moldovaer Insel erinnern und ich glaube nicht zu irren, wenn ich auch diese für durch Inundationen entstandene Sandhügel halte, welche nach dem Trocknen des Sandes durch den Wind gebildet wurden. Einer der grösseren ist der nördlich von Német-Palánka liegende Türkenhügel, auf welchem wol einst ein Kloster stand, da in einer Grube neben dem Weg viele Ziegel und Menschenknochen liegen.

Infolge dieser auf den Donauinseln gemachten Erfahrung kann ich die Ansicht von J. Barra (2) und J. Szabó (8) nicht acceptiren, dass die Sandhügel Reste des von den Flüssen abgerissenen einstigen Ufers sind. Es sind dies Flugsandhügel, welche sich an dem ehemaligen Ufer oder auf Inseln bildeten, und noch heute die bezeichnenden Charaktere der Flugsandhügel, die sanfte eine und steile andere Seite, an sich tragen. Diese Form der Hügel und ihre Lagerung längs des verlassenen Flussbettes wird auch von den genannten Autoren erwähnt und so kann nur von diesen die Rede sein.

b) *Die Theiss und ihre Inundations-Sedimente.* Die Theiss bildet die O-Grenze meines Gebietes durch die 408 $^{K}/_{m}$ lange Strecke Kis-Köre—Szlankamen. Bis Szolnok fliesst sie NON.—SWS., weiterhin in N—S.-licher Richtung. Während der Nullpunkt der Donau bei Budapest 96·378 $^{m}/$ über der Adria liegt, befindet sich der 0-Punkt der Theiss bei Szolnok 78·677 $^{m}/$ hoch, also um 17·701 $^{m}/$ tiefer. Bei Szeged beträgt er 73·787 $^{m}/$, bei Titel 69·347 $^{m}/$. (Die Donau liegt bei Szlankamen in 69·047 $^{m}/$ Höhe.) Der Fall beträgt also auf dem Szolnok—Titeler Abschnitte 9·330 $^{m}/$ (per $^{K}/_{m}$ 28 $^{m}/_{m}$); auf der Szeged—Titeler Strecke 4·440 $^{m}/$ (per $^{K}/_{m}$ 25 $^{m}/_{m}$), so dass die Donau bei hohem Wasserstande sehr häufig den 0-Punkt Szeged's erreicht, und die Theiss auf dieser Strecke kein Gefälle mehr hat. Dies ist auch einesteils der Grund der beträchtlichen Verschlammung des Flussbettes, anderenteils der zahlreichen

Krümmungen, deren viele schon längst durchstochen sind, wodurch der Fluss jetzt in einem viel geraderen Bette fliesst, aber trotzdem seinen Charakter noch so ziemlich beibehalten hat.

Die Wasserscheide zwischen der Theiss und Donau verläuft an dem W.-Rande des obbesprochenen diluvialen Bodenrückens, so dass der unverhältnissmässig grössere östliche Teil des Gebietes zwischen der Donau und Theiss zu dem Flussgebiete der letzteren gehört. Es erscheint dies übrigens natürlich, wenn wir wissen, dass diese Bodenerhöhung nicht nur von N. nach S., sondern auch von W. nach O. abfällt und dementsprechend fliessen die Wasseradern des grösseren Gebietteiles in NW.—SO.-licher Richtung gegen die Theiss. Auch für die Telecska ist noch diese Regel giltig, während von dem alt-alluvialen Inundationsgebiet südlich von der Telecska grösstenteils gegen O. die Gewässer in die Theiss abfliessen.

Jener Teil des Alföld, welchen die Theiss durchfliesst, ist heute der niedrigste Punkt des Terrains und war es auch in älteren geologischen Zeitabschnitten und dadurch am längsten unter Wasser. Vielleicht war dort noch im Diluvium ein See, jedenfalls aber riesige Sümpfe, welche ihr Wasser von der damals dort fliessenden Donau und Theiss bezogen. Die Theiss floss viel östlicher und drang langsam gegen W. vor, was noch bis heute stattfindet und zum Teil durch das Baer'sche Gesetz erklärt werden kann. Noch mehr wirken hier aber die von O. kommenden Flüsse ein, welche mit ihrem Wasser und ihren Schlammkegeln die Theiss gegen W. treiben. Hieraus erklärt es sich, warum die Theiss rascher gegen W. fortschreitet als die Donau, in welche auf dem in Rede stehenden Gebiete kein einziger bedeutender Bach mündet.

Das rechte Theissufer ist nicht überall hoch, sondern die hohe Uferlinie weicht öfters von dem Flusslaufe ab und lässt dazwischen einen breiteren Inundationsstreifen frei. Die Ursache hievon liegt nicht nur in der abstossenden Wirkung des hohen Ufers, sondern auch darin, dass auf der in Rede stehenden Strecke auch an dem rechten Ufer einige bedeutendere Bäche münden, deren Schlamm zu einer Richtungsveränderung zwingt. Diese sind im N. die Zagyva, welche mit den Wässern der Tápió verstärkt bei Szolnok mündet; im S. die vom Palics kommende Körös-Ér, die die Wässer der Telecska ableitende Csik-Ér und die Bács-Ér, noch weiter unten die Almáska-bara. Bei der Mündung all' dieser Gewässer weicht die Theiss von dem hohen Ufer ab und hat auch auf dem rechten Ufer ein breiteres Inundationsgebiet.

Heute mündet die Theiss gegenüber Szlankamen in die Donau, aber noch in der Römerzeit mündete sie viel weiter unten vis-à-vis von Szurduk. Wenigstens bezeugt dies, ausser dem noch vorhandenen, und einst



von der Béga eingenommenen alten Flussbette noch, dass das die Mündung der Theiss verteidigende Castrum Acumincum nicht bei Szlankamen, sondern bei Szurduk am rechten Donauufer stand.

Dort, wo die Theiss von dem diluvialen hohen Ufer abweicht (dass sie einst auch längs desselben floss, beweisen die am Fusse befindlichen alten, sumpfigen Betten) und ihr Inundationsgebiet breiter ist, lagerte sie auf demselben ein dem der Donau ähnliches Sediment ab. Auch hier findet sich unten glimmeriger gelber, blauer Sand, darüber aber gelber, lössartiger Lehm, stellenweise mit Mergelconcretionen. Bei Csongrád tritt unter dem gelben, Süsswassermollusken einschliessenden Lehm noch blauer Thon auf, unter dem der Sand lagert. Ebendasselbe wurde im Alluvium durch die 63 Probebohrungen constatirt, welche Béla Zsigmondy zur Zeit des kgl. Commissariates in Szeged vornahm. Die technische Abteilung des Commissariates stellte diese Daten in Profilen (27) zusammen, aus welchen hervorgeht, das die Dicke des gelben lössartigen Lehmes von W. gegen O. zunimmt, während die Dicke des darunter liegenden Sandes stellenweise zunimmt oder abnimmt. Diese alluviale Bildung ruht hier auf blauem Thon, welcher sich gegen die Theiss zu senkt. Seine Dicke beträgt stellenweise auch bis 15 m/.

Auf dem von der Telecska östlich liegenden Inundationsgebiete wird der gelbe, sandige Lehm gelb oder weissgefleckt.

Während sich aber dieses hohe Ufer an den meisten Stellen nicht eben sehr über das Niveau der Theiss erhebt und mehr oder weniger verschwommen ist, erhebt es sich bei Alpár zu ca. 12 m/ Höhe und ist steil abgeschnitten. Hier findet sich zu oberst dunklerer, fleckiger, lössartiger Lehm, welcher sich blätterig ablöst und ausser Landschneckea (Helix) auch Süsswasserschnecken (Limnæus, Planorbis) einschliesst. In dem unter dem Friedhofe befindlichen Aufschlusse ist in dem oberen Teile auch eine ca. 0·5 m/ dicke weisse Sandschicht sichtbar. In den unteren Regionen treten die Mergelconcretionen häufiger auf und sind hier stellenweise durch Eisenoxyd gefärbt. Dieser mächtige, lössartige gelbe Lehm ruht auf Sand, aus dem am N.-Ende der Gemeinde einige Quellen am Theissufer entspringen. Die Brunnen der Gemeinde sind 12—15 m/ tief und erhalten ihr Wasser aus der unteren Sandschicht. Weiter nach N. finden wir im Ziegelschlage wieder den lössartigen gelben Lehm, welcher hier jedoch schon dünner ist.

Dieser lössartige, gelbe Lehm enthält überall mehr oder weniger Süsswasser-Schnecken, welche sich in den Aufschlüssen in der Nähe der Ortschaften oder am Ufer der Theiss finden. Bei Csurog am Theissufer konnte ich aus einem solchen folgende Arten sammeln:

Planorbis corneus Linné
« *marginatus* Drap.
Limnaea palustris Müll.
« *ovata var. peregra* Müll.
Bythinia ventricosa Grat.
Succinea oblonga Drap.
Helix (Trichia) hispida Linné,

welche ebenfalls zu Gunsten der Ansicht sprechen, dass diese Schichten in der Gegenwart in einem Inundationssumpfe sich abgelagert haben.

c) *Teiche, Sümpfe, Moore.* Auf sämmtlichen dem Wasser ausgesetzten Stellen unseres Gebietes: so auf den Ueberschwemmungsgebieten der Flüsse, wie auf den von Sand bedeckten Orten finden wir in geringerer oder grösserer Verbreitung einen weissen oder schmutzigweissen, zuweilen dunkelfärbigen zähen, dichten Lehm, welcher den Boden beckenartiger Vertiefungen ausfüllt und das Wasser nicht durchlässt. Dieses Gebilde fehlt nur auf den Lössgebieten. Dieser Lehm braust mit Salzsäure lebhaft, ist also kalkhältig. Das sich darauf sammelnde Wasser ist salzig und nach dem Verdunsten desselben wird der Lehm an dem Ufer oder auf dem ganzen Boden rissig, es lösen sich dünne Blättchen mit aufgerolltem Rande davon ab und es bildet sich eine sogenannte Natronblüthe. Diese Natronsee-Becken gewähren im Sommer, wo sie total ausgetrocknet sind, durch ihre weisse Farbe einen seltsamen Anblick. Als ob sie Schnee bedecken würde, grenzen sie sich von den umgebenden Feldern scharf ab. Sie sind nur selten mit Vegetation bedeckt und wenn ihr Wasser ausgetrocknet ist, gedeihen auf dem Boden nur spärliche Salzkräuter. Zuweilen bedeckt sie Ackererde oder Flugsand, aber auch dann gedeihen darauf nur solche Pflanzen, welche ihre Wurzeln nicht so tief senken, dass sie den Lehm erreichen, der am Boden von Gräben sofort wieder seinen Natrongehalt ausschwitzt.

In den Inundationsgebieten finden sich die natronhältigen Stellen in alten Flussbetten, während wir sie auf Sandgebieten zwischen den Sandhügelreihen treffen in Form grösserer oder kleinerer länglicher Flecken, welche sich aber gewöhnlich in Form langer Perlschnurreihen anordnen und dadurch Thalvertiefungen bilden. Immer aber erscheint das Natron an den tiefsten Stellen des Gebietes; sie enthalten nur wenig, zuweilen Regen- oder Schneewasser, meistens Grundwasser, welches zugleich das Natron mitbringt, da der Lehm an und für sich nichts davon enthält.

Wenn diese Natrongebiete auch in landwirtschaftlicher Beziehung keinen Wert haben, sind sie doch nicht ganz wertlos, besonders in den

Sandgegenden, wo sie das Baumaterial liefern. Man benützt diesen Lehm zur Herstellung von Wänden, Kothziegeln, Ziegeln und Dachziegeln und schätzt ihn für diese Zwecke als gutes Rohmaterial. In Bács sind die Töpfer innerhalb der Festungsschanzen in einer langen Gasse angesiedelt und alle benützen diesen Lehm zur Herstellung der Töpferwaaren des gewöhnlichen Lebens; ihre Erzeugnisse werden gelobt und erfreuen sich grosser Nachfrage.

Herr Alex. Kalecsinszky, Chemiker der k. ung. geolog. Anstalt, hatte die Freundlichkeit dieses Material in Bezug auf seine Feuerbeständigkeit zu untersuchen und teilte mir als Ergebniss folgendes mit:

«Der übergebene Bácser Töpferthon ist lichtgrau, braust mit Salzsäure stark und verhält sich in Bezug auf seine Feuerbeständigkeit folgendermaassen:

Bei ca. 1000 C° wird er lichtgelb;

bei ca. 1200 C° bleibt er ebenso gefärbt, wird viel härter und wandelt sich in eine steingutartige Masse um;

Bei 1500 C° schmilzt er vollständig.

Grad der Feuerbeständigkeit = 5.

Auf dem Sandgebiete beschränkte der alles bedeckende Flugsand auch die Natrongebiete auf ein kleineres Terrain. Um so grössere Natronseen finden wir an dessen Rande. Solche sind bei der Theiss der Fehértó (Teich) bei Félegyháza, und der Szt.-Péteri-tó; bei Csány der Csáj-tó; bei Kistelek der Mantházi-tó, der Kisteleki-tó; bei Szeged der Fehér-tó; im mittleren Teile des Gebietes: bei Kecskemét der Szék-tó, der Matkói-tó, die in einer Linie liegenden: Kondor-tó, Zsirosszék, Agosegyházi-rét, und Nagyrét; bei Izsak der Kolom-tó; bei Pest-Vadkert der Kis- und Nagy-büdöstó; bei Halas der Sós-tó. Doch während diese nur vereinzelt auftreten, bedecken auf der gegen die Donau liegenden Seite in der Gegend von Kun-Szt.-Miklós, Szabadszállás und Fülöpszállás das Gebiet die Natronteiche in dichtem Nebeneinander; weiter gegen S. werden sie auch in der Gegend von Zombor und Rigyicza häufiger.

Der bedeutendste von Allen ist der *Palicser Teich.* Nicht weil er der grösste auf unserem Gebiete ist, sondern weil sein heilkräftiges Wasser therapeutischen Zwecken dient. Es werden zwar auch manche der anderen Teiche zu diesem Zwecke benützt, so z. B. die bei Dorozsma und Halas, aber dies geschieht in primitiver Weise, während in Palics ein, modernen Ansprüchen entsprechendes Bade-Etablissement besteht.

Der Teich von Palics liegt in einer, bei den Kelebiaer Tanyen beginnenden, sich durch Szabadka ziehenden und gegen O. sich fortsetzenden Thalvertiefung an der Grenze des Sandes und des Löss. Der knieförmige Teich ist 700 Ha. gross, an seinem östlichen Ufer befindet sich das Bad, welches in einem Akazienwäldchen im Jahre 1853 gegründet wurde und nun

von einer förmlichen kleinen Villenstadt umgeben ist. Der Teich liegt 102 m/ über dem Meeresspiegel, die Wassertemperatur beträgt 15—28 °C.

Das Wasser wurde zuerst im Jahre 1856 von dem Chemiker der k. k. österr. geolog. Anstalt, KARL v. HAUER, (6) analysirt. Nach ihm «schmeckt es laugenartig und reagirt auf Kurkumapapier stark alkalisch.

Spec. Gewicht bei 20°C. = 1·002.

In 10,000 Gewichtsteilen Wasser aufgelöste feste Bestandteile:

Schwefelsaures Natrium	0·956
Chlornatrium	5·724
Kohlensaures Natrium	12·303
Kieselsäure	0·061
Kohlensaures Eisenoxydul	0·146
« Calcium	0·364
« Magnesium	2·599
Summe der festen Bestandteile	22·153

Ausserdem enthält das Wasser noch organische Bestandteile und freie Kohlensäure, nachdem Eisenoxydul, Kalk und Magnesia als Bicarbonate vorhanden sind, welche sich beim Kochen des Wassers fast ganz niederschlagen».

Das Wasser wurde auch von JOHANN MOLNÁR (1856) (57) und Dr. LEO LIEBERMANN (30) analysirt, jedoch mit verschiedenem Ergebnisse, was der Witterung zuzuschreiben ist, die auf die Quantität der im Teichwasser gelösten Salze grossen Einfluss hat. Das Ergebniss dieser Analysen ist folgendes:

	Molnár	Liebermann
Schwefelsaures Kalium	0·0619	0·1878
Chlorkalium	—	0·2359
Chlornatrium	1·2383	0·3423
Salpetersaures Natrium	—	0·0112
Kohlensaures Natrium	3·1156	0·5813
« Magnesium	0·3709	0·3536
« Kalk	0·0371	0·0800
« Eisenoxydul	0·0181	—
« Lithium	0·0081	—
Phosphorsaures Aluminium	0·0173	—
Aluminium mit Eisenspuren	—	0·0040
Kieselsäure	0·0643	0·0020
Organische Bestandteile	0·1797	0·1200
Zusammen	5·1113 gr.	1·9181 gr.
Freie und halbgebundene Kohlensäure		0·4410
Schwefelhydrogen		0·0048

Der Gebrauch der Bäder ist bei Rhachitis und ischiatisch-rheumatischen Affectionen indicirt.

Südlich im Inundationsgebiet kommen bei Zombor zahlreiche und bedeutendere Natronteiche vor, welche gegen S. durch die Mosztonga-Ér auch einen Abfluss haben. Diese Teiche trocknen, wie die meisten, im Sommer aus, mit der einzigen Ausname der 4 m/ tiefen Ivanacska-bara, deren Ufer mit Röhricht bedeckt ist. Nach dem Austrocknen bedeckt ihren Grund eine reichliche Natronsalzkruste. Weiter gegen O. finden sich auch gegen die Theiss zu zahlreiche kleine Natronteiche, welche im tieferen und verbreiterten Bette der dortigen Wasseradern liegen und nur bei trockenerem Wetter selbstständig sind, während sie sonst mit dem Wasser der Wasserarme vermengt singt.

Der Umstand, dass die Wassermenge dieser Natronseen je nach der Jahreszeit sehr variabel ist, und dass sie auch völlig ausstrocknen, beeinflusst sehr die Quantität der in ihnen gelösten Salze: die Solution ist bald dünner, bald concentrirter und so können die chemischen Untersuchungen auch nur relative Ergebnisse liefern und haben daher mehr nur in qualitativer Beziehung Bedeutung. Die Natronsalz-Wässer des Comitates Bács analysirte Demeter Popovits (29), ebenso das Wasser des Halaser Halas-Teiches. Das Ergebniss ist folgendes:

		In 1 Lit. Wasser ist:		
	Spec.-Gewicht	Natrium-Carbonat	Natrium-Chlorid	Ver-dampfungs-Rest
Zomborer Ivanacska-Sumpf ...	1·0065	3·4476	0·9536	6·52
« Fehér-Sumpf ...	1·0020	2·1746	0·9536	2·82
Nemes-Mileticser Bad	1·0021	—	0·3978	2·82
Bajsaer Kerek-Teich	1·0050	1·6960	0·7546	3·76
Gyurgyevóer Dévény-Ér... ...	1·0060	3·6598	1·3572	6·38
Zsablyaer Kopovo	1·0009	0·5039	0·3276	1·36
« Belilo	—	—	0·1989	1·02
Halaser Halas-Teich	—	0·9282	0·1895	1·14

Ausserdem fand er in diesen Wässern auch Natriumsulfat, und zwar im Ivanacska-Sumpf 0·789, in der Dévény-Ér 0·127 gr. Schwefelsäure in einem Liter Wasser.

In seiner Publication behauptet er unter anderem, dass die nahe Donau auf diese Natronteiche keinerlei Einfluss habe, da sie ein *sehr tief reichender Thon* abschliesst. Dies beweist das Profil des Zomborer artesischen Brunnens nicht, da — wie wir später sehen werden — der Untergrund bis 44 m/ aus Sand besteht und darunter erst der Thon liegt. Die Teiche aber hängen nach ihm mit der Theiss zusammen und Brunnen

zeigen das Fallen oder Steigen der Theiss an. Auch dem widersprechen die durch die artesischen Brunnen gewonnenen Daten, welche den Beweis liefern, dass in Szeged schon in 15 ᵐ/ Tiefe eine beträchtlich dicke Thonschicht beginnt, welche auch in Szabadka vorhanden ist, aber gegen Szeged zu sich senkt. Und so wäre es schwer, Schichten des Untergrundes zu finden, die das Theisswasser nach Zombor leiten, da der Thon eine wasserundurchlässige Schichte ist. Ausserdem liegen die Natronteiche um Zombor circa 90 ᵐ/ über dem Meeresspiegel, während der O-Punkt der Theiss bei Szeged nur 73.787 ᵐ/ hoch liegt.

Der Lehm selbst enthält keine Natronsalze, das Wasser erhält daher das Natron von jenen Schichten, durch welche es als Grundwasser durchsickert, bis es wieder an die Oberfläche tritt. Die Frage, aus was und wie sich das Natron bildet, wurde schon mehrfach zu lösen versucht, ohne dass dies bis jetzt gelungen wäre. Wir stehen diesem Problem heute noch so gegenüber, wie vor Kurzem der Lössbildung, nur dass sich jetzt noch kein Richthofen für diese Frage fand. Von den ungarischen Forschern, die sich mit dieser Frage beschäftigten, stellte Dr. Josef Szabó (4) die Ansicht auf, dass die Natronsalzbildung durch das Verwittern des zwischen dem Flugsande sich findenden Feldspates erklärbar sei und zwar in der Weise, dass durch die Einwirkung des kohlensauren Kalk gelöst enthaltenden Wassers auf die im Boden befindlichen Natronsilicate Soda entstehe. Die Entstehung der Soda wäre also als eine wahre Contactbildung zwischen dem Kalk und den Natronsilicaten zu bezeichnen. Ja nach ihm: «ist diese schlechte Bodenart (der weisse Schlammboden) der feinste Schlamm des Ryolithtuffes, welcher sich dann längs der Theiss in der grössten Vertiefung ausbreitete und bei der Bildung des Szék die Hauptrolle spielt».

Eugen Kvassay (22) dagegen glaubt an eine Umwandlung von Kochsalz in Soda. Da nämlich die Kochsalz führenden Wässer mit kalkhältigem Wasser sich mengen, erfolgt ein chemischer Process, dessen Ergebniss die Bildung von Soda, kohlensaurem Kalk und Chlorkalium ist. Die zwei letzteren Producte ziehen sich an die tieferen Stellen des Bodens, während die Soda ausblüht. Dr. V. Wartha* rectificirte den von Kvassay vorausgesetzten chemischen Process und damit im Zusammenhange betonte J. Szabó neuerdings die Bildung des Natronsalzes aus Feldspat und erwähnt, dass in Dorozsma die Feldspäte «als wahre Schichte massenhaft vorkommen».

Auch im Auslande suchte man diese Bildung auf verschiedene Weise zu erklären. Am verbreitetsten ist die Ansicht Br. F. Richthofen's,** dass

* Földtani Közlöny, Bd. VII. p. 101 (ungar.).

** Führer für Forschungsreisende, p. 119.

auf abflusslosen Gebieten die im fliessenden Wasser in geringer Menge gelösten Salze sich nach Verdunsten des Wassers anhäufen.

*

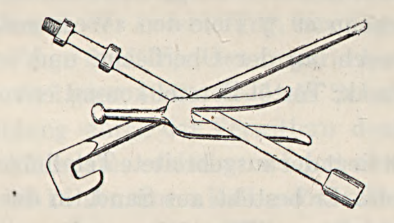
In engem Connex mit dem in Rede stehenden Lehm kommen zwischen der Donau und Theiss auch *Kalke* vor. Diese sind im Allgemeinen licht, weiss oder gelblich, porös, weshalb man sie an vielen Orten auch «darázskő» (Wespenstein) nennt; sie schliessen Süsswasserschnecken ein. Man bricht oder brach sie in dieser steinarmen Gegend an mehreren Stellen und benützte sie zu Bauten. So war noch vor Kurzem z. B. bei Palics ein Bruch und in Szabadka benützte man sie als Strassenpflaster. In Kistelek kommt der Kalk auf der Strecke zwischen der Gemeinde und dem Bahnhof in Spatenstichtiefe vor und bildet eine 20—30 %m dicke Bank; in Kis-Körös fand man in einem Bohrloche in 39 m/ Tiefe den «Wespenstein», östlich von der Stadt aber liegt er auch an der Oberfläche und wurde dort ehemals gebrochen. Auch bei Izsák, Törtöl-Berczel kommt er vor und wird ebenfalls bei Bauten verwendet.

Oestlich von Solt liegt der ausgebreitete Tételhügel, welcher sich 17 m/ über der Ebene erhebt. Er besteht aus Sand, in der Ackerkrume finden sich viele kleinere und grössere Kalkstücke, so dass wir auf die Vermutung geraten können, dass hier vielleicht im Mittelalter irgend ein grösseres Gebäude stand, und ich vermeinte an einigen Stücken noch die Spuren des Malters zu erkennen. Neben dem Wege ist der östliche Hügelsaum abgegraben und dadurch wurde zu unterst eine Süsswasserkalkschicht aufgeschlossen, deren Material den am Hügel verstreuten Stücken gleicht. Ueber dem Kalke liegt Sand, in welchem eine lockerere und gröbere Sandsteinbank auftritt. Unter dem Hügel liegt unmittelbar der Bánszék-Sumpf und so ist es wahrscheinlich, dass auch dieser Kalk alluvial ist, obwol der Ort und die Umstände seines Vorkommens auch den Gedanken erwecken, ob er wol nicht älter ist. Jedoch lässt sich dies, unter den gegebenen Verhältnissen, in Ermangelung organischer Reste schwer entscheiden.

In den, die alten, verlassenen Strombetten der Donau und Theiss occupirenden Sümpfen, Tümpeln und Mooren vegetirt eine üppig wuchernde Pflanzengesellschaft, welche zur Torfbildung Anlass gab. Auf meinem Gebiete ist nur jenes alte Flussbett der Donau vertorft, welches bei Budapest beginnt und über Ócsa, Kun-Szt. Miklós, Szabadszállás, Akasztó, Császártöltés, Nádudvar, Csanád bis Szt. István sich fortsetzt. Der Torf ist an der Oberfläche nirgends sichtbar und überall verdeckt. Ich sah in diesen

Gegenden nur «Zsombék» (*Carex stricta*-Bildung), und so kann ich mich nur auf Literaturdaten berufen. J. Szabó (24) erwähnt Torf aus dem Budapester Stadtwäldchen; L. Pokorny (9) und B. Inkey (37) bei Soroksár von der Puszta Gubacs. J. Zachar (33) erwähnt Torf aus der Umgebung von Kalocsa. Hier bildete sich im «Sárköz» im Jahre 1878 eine Actiengesellschaft behufs Torfgewinnung, welche sich jedoch alsbald auflöste.

Pokorny erwähnt ausserdem das Vorkommen kleinerer Torflager in der Umgegend von Nagy-Körös und Félegyháza.



III. DIE ARTESISCHEN BRUNNEN.

Wie aus dem bisher Gesagten ersichtlich, sind im Gebiete zwischen der Donau und Theiss, wie im Allgemeinen im Alföld, an der Oberfläche nur wenig Aufschlüsse vorhanden und auch die vorhandenen reichen nur in geringe Tiefen, so dass mit ihrer Hilfe nur die Oberflächen-Bildungen studiert werden können. Umso interessantere und wertvollere Daten liefern aber die artesischen Brunnen, jene Bohrlöcher, welche einem praktischen Zwecke dienend, durch ihre Profile uns das Bild tiefliegender, sonst unzugänglicher Schichten eröffnen. Man bohrte auch auf diesem Gebiete schon an mehreren Stellen, doch hatte leider in den meisten Fällen weder der Committent, noch der mit der Bohrung Beauftragte Verständniss dafür, dass die das Nacheinander der Schichten, die Qualität derselben illustrirenden Bohrproben und die ans Tageslicht gelangten Muscheln und Schnecken in der Hand des Geologen zu wertvollen Daten werden, auf Grund deren er orientirt ist und — wenn benötigt — ein Gutachten abgeben kann. Von den meisten Bohrungen wissen wir nur so viel, dass sie stattfanden. Unter diesen Umständen verpflichtete uns Herr Ingenieur Béla Zsigmondy zu grossem Danke, da er mit der Genauigkeit und dem regen Auge des Fachmannes bei seinen Bohrungen alle Daten sammelte und uns zur Verfügung stellte. Er bohrte auch auf unserem Gebiete an einigen Stellen und ich verdanke es hauptsächlich seiner Liebenswürdigkeit, dass ich in dem Folgenden die Beschaffenheit des Untergrundes instructiv behandeln kann.

Bevor ich mich aber in diese Erörterungen einlasse, gebe ich in den folgenden Zeilen das Verzeichniss der zwischen der Theiss und Donau abgebohrten artesischen Brunnen. Obwol ich mein Möglichstes that, um Vollständigkeit dieser Liste zu erreichen, gelang mir dies leider doch nicht. Es liegt dies an der grossen Indolenz der betreffenden Kreise, der gegenüber sich meine Kräfte als ganz unzureichend erwiesen.

1. Haupt- und Residenzstadt Budapest.

Ich verdanke die meisten Daten der freundlichen Bereitwilligkeit des Herrn Ingenieurs BÉLA ZSIGMONDY.

1. *Hof des Orczy-Hauses* (VII. Bez. Karlsring No 19) im Jahre 1830 von dem Neusohler Einwohner STELLER gebohrt; das Bohrloch ist 600 Fuss (= 208·56 $^{m}/$) tief, in welcher Tiefe der Bohrer brach und so die Bohrung ergebnisslos war. (S. P. SZUMRÁK. Ueber die artes. Brunnen mit besonderer Berücksichtigung der vaterländ. derartig. Brunnen. Verh. d. ung. Arch. und Ingen.-Ver. Bd. X. p. 296. [nur ung.]).

2. *Alkotás-Gasse No 273.* (II. Bez.) Gebohrt 1831—33. In 475′ (= 150 $^{m}/$) Tiefe wurde das Wasser erreicht, dessen Spiegel 20′ (6·32 $^{m}/$) unter der Oberfläche liegt; Temperatur 10·7° R. so wasserreich, dass der Wasserspiegel auch beim stärksten Pumpen nicht sinkt. (s. P. SZUMRÁK loc. cit. pag. 295.)

3. *Westl. Teil der Margarethen-Insel.* Gebohrt von WILHELM ZSIGMONDY vom 21. Dez. 1866 bis 13. Mai 1867 mit Röhren von 263—250 $^{m}/_{m}$; das Bohrloch ist 63 Klafter (= 118·53 $^{m}/$) tief und giebt täglich 250 Eimer (= 14,147·5 Lit.) Wasser von 35° R. (S. W. ZSIGMONDY. Meine Erfahrungen beim Bohren d. artes. Brunnen. (Magy. Akademia term. tudom. Értekez. II. Bd. No 10, p. 16.)

4. *Oestl. Teil der Margarethen-Insel.* Gebohrt von W. ZSIGMONDY vom 3. Juli 1868 bis 2. Dez. 1873 mit Röhren von 324—223 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 260·38 $^{m}/$ tief; die weitere Arbeit eingestellt.

5. *Stadtwäldchen.* Gebohrt vom 15. Nov. 1868 bis 22. Jan. 1878 von W. ZSIGMONDY mit Röhren von 422—176 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 970·48 $^{m}/$ tief; liefert an der Oberfläche abfliessend 1.197,700 Liter Wasser mit 74° C. Temperatur; in dem Rohre erhebt sich das Wasser 13·5 $^{m}/$ über die Oberfläche. (S. W. ZSIGMONDY. Der artesische Brunnen im Stadtwäldchen zu Budapest. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XXVIII. p. 659.)

6. *Schweinemast-Anstalt.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1884 von BÉLA ZSIGMONDY mit Rohren von 160—135 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 83 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel befindet sich 1·97 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

7. *In der Waffenfabrik.* (X. Bez.) Gebohrt im Herbst 1888 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 135 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 111·43 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 4·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

8. *Hungaria-Ziegelei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer 1890 v. BÉLA ZSIGMONDY mit Rohren von 190—160 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 50·17 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 14·20 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

9. *Bürgerliche Bräuerei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Winter 1892 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 350 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 100·48 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 17·30 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

10. *Hungaria-Ziegelei. II.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1893 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 350 $^{m}/_{m}$ inn. Durchmesser; das Bohrloch ist 71·21 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 5·55 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

11. *Actien-Bräuerei* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1894 von BÉLA ZSIGMONDY

mit einem Rohre von 350 m/m inn. Durchm.; das Bohrloch ist 98·14 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 8·55 m/ unter der Oberfläche.

12. *Bürgerliche Bräuerei II.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1894 von Béla Zsigmondy mit einem Rohre von 330 m/m inn. Durchm.; das Bohrloch ist 111·16 m/ tief, der Wasserspiegel 21·75 m/ unter der Oberfläche.

13. *Örley'sche Ziegelei.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer 1894 von Béla Zsigmondy mit einem Rohre von 295 m/m inn. Durchm.; das Bohrloch ist 80·71 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 12·60 m/ unter der Oberfläche.

14. *Königs-Bräuerei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer des Jahres 1894 von Béla Zsigmondy mit einem 350 m/m Rohre; das Bohrloch ist 98·12 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 9·30 m/ unter der Oberfläche.

15. *Dieselbe II.* Gebohrt im Herbst 1894 von Béla Zsigmondy mit einem 350 m/m Rohre; das Bohrloch ist 105·48 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 11·20 m/ unter der Oberfläche.

II. Comitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun.

Den grössten Teil der Daten verdanke ich der Freundlichkeit des Vicegespans, Herrn Michael v. Földváry, welcher dieselben auf meine Bitte von Amtswegen sammelte. Ferner waren die Herren Gymn.-Prof. Ladislaus Kiss bezüglich der Halaser, A. Modor bezüglich der Kalocsaer, Herr Ingen. Béla Zsigmondy bezüglich der von ihm gebohrten, Herr Gymn.-Prof. Alois Mihalovits bezüglich der Kun-Félegyházaer artesischen Brunnen so liebenswürdig, mir die betreffenden Daten zur Verfügung zu stellen.

Czegléd. Am Bahnhofe der ung. Staatsbahn, in eigener Regie im Jahre 1894 mit einem 68 m/m Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 52 m/ tief, der Wasserspiegel 6 m/ unter der Oberfläche.

Fülöpszállás. 1. Auf dem Marktplatze bohrte im Jahre 1888—89 der Nagy-Köröser Einwohner Karl Khnér mit einem 105 m/m-Rohre bis 36 m/, wo er reichliches Wasser fand; da aber das Wasser einen Eisengeschmack hatte, bohrte er in den Jahren 1892—93 bis 62 m/, doch musste die weitere Bohrung infolge des Verbiegens des Rottannen-Rohres unterbleiben.

2. Ebendort bohrte in den Jahren 1893—94 Koloman Thorma, Halaser Brunnenmeister mit einem 51 m/m-Rohre bis zu 70 m/, jedoch ohne Ergebniss.

Halas. 1. Auf dem Hühnerplatze bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer, Czegléder Brunnenmeister mit einem 105 m/m-Rottannen-Rohre bis 39 m/. Der Wasserspiegel befindet sich 3 m/ unter der Oberfläche.

2. Im Hofe des reform. Ober-Gymnasiums bohrte 1890 Felix Hoffer mit einem Holzrohre von 105 m/m innerem Durchmesser 48 m/ tief. Der Wasserspiegel ist 3 m/ unter der Oberfläche.

3. Im Hofe des Maschinenschlossers Koloman Thorma im Jahre 1891 in eige-

ner Regie mit einem 39 m/m-Rohre bis 39 m/. Der Wasserspiegel ist 2—3 m/ unter der Erdoberfläche.

4. Auf dem Platze neben der reform. Kirche bohrte im Jahre 1892 Koloman Thorma mit einem 51 m/m Rohre bis 41 m/. Der Wasserspiegel liegt 3—4 m/ unter der Oberfläche.

5. Auf dem Grunde des Dampfbades bohrte im Jahre 1893 Koloman Thorma mit einem 78 m/m-Rohre bis 41 m. Der Wasserspiegel ist 4 m/ unter der Oberfläche.

6. Im Bahnhofe der Staatsbahnen wurde zweimal vergeblich gebohrt.

Izsák. 1. In der Mitte der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1885 der Czegléder Brunnenmeister Felix Hoffer mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 33·5 m/ tief; der Wasserspiegel ist 2 m/ unter der Oberfläche.

2. In der Mitte der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1886 Felix Hoffer mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 32 m/ tief, der Wasserspiegel 2 m/ unter der Oberfläche.

3. Am S.-Ende der Gemeinde in der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1886 Felix Hoffer mit einem 105 m/m-Rohr; das Bohrloch ist 33 m/ tief, der Wasserspiegel 2 m/ unter der Oberfläche.

4. Im nördlichen Teile der Gemeinde bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer mit einem 105 m/m-Rohr; das Bohrloch ist 32 m/ tief, der Wasserspiegel 2 m/ unter der Oberfläche.

5. Gegen die Mitte der Hauptstrasse zu. Hier bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer mit einem 105 m/m-Rohr; das Bohrloch ist 31·5 m/ tief, der Wasserspiegel ist 2 m/ unter der Oberfläche.

Kalocsa. 1. Auf dem Weizen-Markte bohrte im April 1892 der Kalocsaer Einwohner A. Modor mit einem 51 m/m Rohre bis 117 m/, jedoch vergeblich, da der Bohrer brach.

2. Auf dem Sct. Johannes-Platz bohrte im Juli 1892 A. Modor mit einem 51 m/m-Rohr. Das Bohrloch ist 108 m/ tief und giebt täglich 5760 Lit. Wasser mit 13° R. Dasselbe wurde von Prof. J. Sztára (s. Kalocsai Néplap [Kalocsaer Volksblatt] 1892. Jg. No 41) analysirt; er fand in einem Liter Wasser 0·75 Gramm gelöste feste Bestandteile, zumeist kohlensaures Natrium und kohlensaures Magnesium, in geringeren Mengen Chlornatrium; ausserdem finden sich Spuren von Kalk und Eisen.

3. Auf dem Platze vor dem bischöflichen Palais. Gebohrt im Juni 1893 von A. Modor mit einem 51 m/m Rohre; das Bohrloch ist 184 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 2 m/ unter der Oberfläche.

Káva. Auf dem Gute der Frau Martin Puky im Jahre 1876 von Béla Zsigmondy gebohrt; das Bohrloch ist 43·58 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 0·55 m/ unter der Oberfläche.

Kecskemét. 1. Der auf dem Gebiete der Dampfmühle gebohrte Brunnen ist 24 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 7·35 m/ unter der Oberfläche.

2. Ebendaselbst bohrte im Jahre 1893 Emerich Majlát aus Kistelek an drei Stellen, zuerst 204 m/, dann 151 m/ und 201 m/ tief, jedoch ohne Erfolg, da sich die Rohre verbogen oder in einander schoben.

3. In der Stadt selbst existiren mehrere Bohrbrunnen, bezüglich derer ich

jedoch infolge der Indolenz, welche meine drei Briefe unbeantwortet liess, keine näheren Daten besitzt.

Kis-Körös. In der Gemeinde existiren zwei gebohrte Brunnen, deren einer 39 $^m/$, der andere 43 $^m/$ tief ist.

2. Im Bahnhofe der ungar. Staatsbahn (102 $^m/$ über d. Meeresniveau) bohrte das Sect.-Ing.-Amt mit einem 104 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 42 $^m/$ tief, der Wasserspiegel 1·5 $^m/$ unter der Oberfläche.

Kun-Félegyháza. Am Hofe der neuen Kaserne. Gebohrt im Jahre 1890 von Karl Khirer, Brunnenmeister in Nagy-Körös, mit einem 105 $^m/_m$ Rohre. Das Bohrloch ist 75 $^m/$ tief, der Wasserspiegel liegt 4—5 $^m/$ unter der Oberfläche.

2. Auf dem Platze vor der alten Kirche; gebohrt im Sommer 1892 von dem Kisteleker Einwohner Emerich Majlát mit einem 70 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 251·5 $^m/$ tief und giebt in 2 $^m/$ Tiefe täglich 122,400 Liter 16 R.-grädiges Wasser.

3. An dem Kreuzungspunkte der Kisfereder und Kecskeméter Strasse. Im Sommer 1893 von Emerich Majlát begonnen und in eigener Regie mit einem 76 $^m/_m$ Rohre fortgesetzt; das Bohrloch ist 300·5 $^m/$ tief und giebt täglich 216,000 Liter 22 C.-grädiges Wasser.

4. Auf dem Complex der Dampfmühle bohrte im Jahre 1893 Emerich Molnár jun. mit einem 102 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 271 $^m/$ tief und liefert täglich 119,520 Liter 21 C.-grädiges Wasser.

Kun-Szt.-Miklós. Auf dem Platze vor der reform. Kirche bohrte im Juni 1888 Felix Hoffer mit einem 105 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 38 $^m/$ tief; der Wasserspiegel liegt 2 $^m/$ unter der Oberfläche.

Lajos-Mizse. Am Bahnhofe bohrte im Sommer 1889 Béla Zsigmondy mit einem 160 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 23·64 $^m/$ tief; der Wasserspiegel liegt 2·29 $^m/$ unter der Oberfläche.

Nagy-Abony. In der Gemeinde sind drei gebohrte Brunnen vorhanden.

Nagy-Káta. Im Bahnhofe der ung. Staatsbahnen begann im Jahre 1884—85 Johann Gold einen artesischen Brunnen, den Béla Zsigmondy mit einem 390—315 $^m/_m$-Rohre beendigte; das Bohrloch ist 200 $^m/$ tief, [das Wasser kommt aus 170 $^m/$ Tiefe] und liefert täglich 365,000 Liter 24 R.-gradiges Wasser.

Nagy-Körös. 1. Vor der Volksbank bohrte im Jahre 1882 Felix Hoffer, Czeglèder Brunnenmeister mit einem 105 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 38 $^m/$ tief, der Wasserspiegel 4 $^m/$ unter der Oberfläche.

2. Im Hofe der Kaserne bohrte im Jahre 1882 F. Hoffer mit einem 105 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 28 $^m/$ tief, der Wasserspiegel liegt 2·5 $^m/$ unter der Oberfläche.

3. Neben der Szinok-Schule bohrte im Jahre 1882 F. Hoffer mit einem 105 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 42 $^m/$ tief, der Wasserspiegel liegt 5 $^m/$ unter der Oberfläche.

4. Im Hofe der grossen Dampfmühle bohrte in einem gegrabenen Brunnen im Jahre 1884 Ludwig Kellarsz aus N.-Körös mit einem 89 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 52 $^m/$ tief; das Wasser fliesst in 4 $^m/$ Tiefe in das Reservoir.

5. Im Hofe von K. Vladár's Dampfmühle bohrte im Jahre 1885 F. Hoffer mit

einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 56 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 4 m/ unter der Oberfläche.

6. Im Hofe des Waisenhauses bohrte im Jahre 1885 KARL KHIRER aus N.-Körös mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 65 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 6 m/ unter der Oberfläche.

7. Im Hofe der Gustav Nemcsik'schen Dampfmühle bohrte im Jahre 1886 F. HOFFER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 58 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 5 m/ unter der Oberfläche.

8. Im Hofe der Frau Franz Kórösi bohrte im Jahre 1886 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 52 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 5 m/ unter der Oberfläche.

9. In der Vasut-Gasse bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 48 m/ tief; der Wasserspiegef liegt 1 m/ unter der Oberfläche.

10. Neben dem Hause Stefan Ország's bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 34 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 2·5 m/ unter der Oberfläche.

11. Veben der Alszeger Györfy'schen Schule bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 46 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 3 m/ unter der Oberfläche.

12. Auf dem Deákplatze bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 69 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 1·5 m/ unter der Oberfläche.

13. Bei dem städtischen Schlachthaus bohrte im Jahre 1889 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 52 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 m/ unter der Oberfläche.

14. Im Hofe des städtischen Hôtel's bohrte im Jahre 1889 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 80 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 5 m/ unter der Oberfläche.

15. Im Hofe des Johann Beretvás bohrte im Jahre 1890 K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 87 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 4 m/ unter der Oberfläche.

16. Der Brunnen im I. Bez. wurde im Jahre 1891 von K. KHIRER mit einem 105 m/m Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 56 m/ tief; der Wasserspiegel liegt einen Meter unter der Oberfläche.

17. Der Brunnen im IX. Bezirk wurde im Jahre 1892 von K. KHIRER mit einem 105 m/m-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 52 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 m/ unter der Oberfläche.

18. Neben dem Hause Alex. Antal's (IV. Bez.) bohrte in den Jahren 1893—94 K. KHIRER mit einem 105 m/m Holz-, resp. 76 m/m Eisen-Rohre; das Bohrloch ist 162 m/ tief. Eine wasserführende Schichte wurde nicht gefunden; das Rohr sank in dem schotterigen Untergrund nicht weiter ein und so wurde die Bohrung aufgelassen.

Ó-Kécske. In der Dampfmühle bohrte im Frühjahr 1893 der Kistelkeer Ein-

wohner Emerich Majlát mit einem 75 ${}^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 203·75 ${}^{m}/$ tief und giebt in 2 ${}^{m}/$ Höhe täglich 115,200 Liter Wasser von 17·5° C.

Örkény. Im Bahnhofe bohrte im Frühjahr 1889 Béla Zsigmondy mit einem 160 ${}^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 50·73 ${}^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 ${}^{m}/$ unter der Oberfläche.

Szabadszállás. Im Hofe der Dampfmühle (Gebr. Miskolczi) wurde in eigener Regie in den Jahren 1889—90 mit einem 105 ${}^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 54·41 ${}^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 1·8 ${}^{m}/$ unter der Oberfläche.

III. Comitat Jász-Nagykun-Szolnok.

Ich verdanke die Daten der Liebenswürdigkeit des Herrn Vice-Gespans Karl Bagossy, der auf meine Bitte die auf die artesischen Brunnen des Comitates bezüglichen Daten sammelte und mir die eingegangenen Fragebogen überliess. Hier führe ich aber nur die artesischen Brunnen jenes Comitatteiles an, der noch zu meinem Gebiet gehört.

Jász-Berény. 1. In der Nähe der röm.-kath. Kirche bohrte im Herbste 1892 der J.-Berényer Einwohner Johann P. Ferenczi mit einem 64 ${}^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 136 ${}^{m}/$ tief und liefert täglich 60,480 Liter Wasser von 16° C.

2. Im Centrum der Stadt bohrte im Jahre 1894 J. P. Ferenczi mit einem 64 ${}^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 232 ${}^{m}/$ tief und giebt täglich 560,000 L. 24 C.-grädiges Wasser.

Jász-Ladány. Am Kirchenplatze bohrte in den Jahren 1893—94 Adolf Behringer mit einem 82—66 ${}^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 314 ${}^{m}/$ tief und giebt täglich 10,080 Liter Wasser von 11° R.

Szolnok. Auf dem Marktplatze bohrten im Jahre 1893 die Hódmezővásárhelyer Einwohner Gebrüder Soós mit 155, 114, 78 ${}^{m}/_{m}$-Röhren; das Bohrloch ist 282 ${}^{m}/$ tief und liefert täglich 239,000 Liter Wasser mit 22° R. Temperatur.

IV. Comitat Csongrád.

Die Daten der artesischen Brunnen des Comitates verdanke ich zumeist dem Herrn Vice-Gespan, Dr. Sigmund Csató, jene der in der königl. Freistadt Szeged gebohrten der Freundlichkeit der Herren Stadtingenieure Michael Tóth und Andreas Magyar. Hier führe ich nur die artesischen Brunnen des in Rede stehenden Gebietes an.

Csongrád. Auf dem Hauptplatze bohrte im Sommer 1892 der Szegeder Einwohner Hermann Meyer mit einem 114 ${}^{m}/_{m}$-Rohre bis 228 ${}^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen 66,461 Liter 13 R.-grädiges Wasser. Im ersten Stadium war die Wassermenge bedeutend grösser.

Dorozsma. 1. Vor dem Gemeindehause bohrte im November 1892 der Szegeder Einwohner Ludwig Ladányi mit einem 115 $^m/_m$-Rohre bis 134·40 $^m/$. Aus dem Brunnen fliessen in 2 $^m/$ Höhe 180,302 Liter 15 R.-grädiges Wasser.

2. Im Hofe der Dampfmühle bohrte im Sommer 1893 der Szegeder Einwohner Stefan Kalapos mit einem 75 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 122 $^m/$ tief und giebt täglich 100,800 Liter 16 R.-grädiges Wasser.

Horgos. 1. Im Kammerwalde wurde im November 1891 in eigener Regie mit einem 70 $^m/_m$-Rohre bis 133·52 $^m/$ gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen täglich in 4 $^m/$ Höhe 400.000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

2. Ebendaselbst bohrte im Jahre 1893 L. Ladányi mit einem 78 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 113 $^m/$ tief und liefert täglich 970.000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

Kistelek. 1. Auf dem Grunde des Emerich Majlát bohrte im Herbste 1891 der Eigentümer mit einem 70 $^m/_m$ Rohre bis 171 $^m/$. Aus dem Brunnen fliesst in 3 $^m/$ Höhe täglich 79,200 Liter 13 R.-grädiges Wasser.

2. Auf dem Kirchenplatze bohrte im Herbst 1894 J. Majlát mit einem 76 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 148 $^m/$ tief und giebt täglich 86,400 Liter 12 R.-grädiges Wasser.

Sövényháza. 1. Im Hofe des Farker inneren Maierhofes bohrte im Jahre 1888 der Párdányer Einwohner Benj. Szladek mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 115 $^m/$ tief und gab anfangs täglich 20,160 Liter Wasser mit 14° R., als aber der artesische Brunnen der naheliegenden Farker Bérestanya fertig wurde, sank das Quantum plötzlich auf die Hälfte; gegenwärtig giebt der Brunnen in 24 Stunden nur mehr 4320 Liter.

2. Im Baksier Meierhofe bohrte im Frühjahr 1890 Anton Toldi mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 135 $^m/$ tief und gab anfangs täglich 201,600, jetzt 4320 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

3. Bei der Farker Béres tanya bohrte im Sommer 1892 A. Toldi mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 112 $^m/$ tief und giebt täglich 51,840 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

4. Im Baktó-Meierhofe bohrte im Herbste 1892 A. Toldi mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 265·5 $^m/$ tief und giebt täglich 72,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

5. Im Levelényer Meierhofe bohrte im Frühjahr 1893 A. Toldi mit einem 58 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^m/$ tief und giebt täglich 129,600 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

6. Im Tömörkényer Meierhofe bohrte im Sommer 1893 A. Toldi mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 336 $^m/$ tief und giebt täglich 201,600 Liter 18 C.-gradiges Wasser.

7. Im Pusztaszerer Walde bohrte im Herbst 1893 A. Toldi mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 246 $^m/$ tief und giebt täglich 230,400 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

Szeged. Auf dem Ludwig Tisza-Boulevard (82·02 $^m/$ üb. d. M.-Sp.) bohrte vom 18. Mai 1887 bis zum 9. Nov. Ingen. Béla Zsigmondy mit 390—315 $^m/_m$-Röhren. Das Bohrloch ist 253 $^m/$ tief und giebt täglich 0·50 $^m/$ über der Oberfläche 656,637

Liter 17 R.-grädiges Wasser. Das Bohrloch ist mit einem Rottannen-Rohr von 150 $^m/_m$ innerer Lichte ausgekleidet. (S. J. Halaváts. Die zwei artes. Brunnen v. Szeged. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Aust. IX. Bd.)

2. Im Rókuser Bahnhofe der Ung.-Staatsbahn. (81·00 $^m/$ üb. d. M.-Sp.) bohrte vom 20. Nov. 1888 bis zum 3. Dez. 1889 Ingen. Béla Zsigmondy mit 390—150 $^m/_m$-Röhren; das Bohrloch ist 217·22 $^m/$ tief, und giebt in 1·5 $^m/$ ober der Oberfläche täglich 800,000 Liter, in 8 $^m/$ Höhe dagegen 392,000 Liter Wasser von 17° R. Das Bohrloch ist mit einem 150 $^m/_m$ weiten Rottannen-Rohr ausgekleidet. (V. J. Halaváts l. cit.)

3. Auf dem Mars-Platze (80·61 $^m/$ üb. d. M.-Sp.) begann im Jahre 1888 Csikós und Maróczy zu bohren; Hermann Mayer setzte die Arbeit fort, welche Ludwig Ladányi im Jahre 1891 mit 390—120 $^m/_m$-Röhren beendigte. Das Bohrloch ist 236 $^m/$ tief und giebt täglich an der Oberfläche 831,000 Liter 21 C.-grädiges Wasser.

4. Auf der Colonie der Hanfspinnerei (I.) bohrte im Jahre 1889 der Szegediner Einwohner Hermann Mayer mit einem 52 $^m/_m$-Rohr; das Bohrloch ist 152 $^m/$ tief und es fliessen daraus täglich 250,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

5. Auf dem Gebiet der Dampfmühle von Max Maurer bohrte im Jahre 1889 H. Mayer mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 105 $^m/$ tief und giebt täglich 80,000 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

6. Auf der Colonie der Hanfspinnerei (II.) bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 105 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^m/$ tief und giebt täglich 212,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

7. Auf der Colonie der Dampfsäge von Wilhelm Milko & Sohn bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 105 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^m/$ tief und giebt täglich 300,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

8. Auf dem Gebiete der Dampfsäge der Gebr. Winkler bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 100 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 196·5 $^m/$ tief und giebt täglich 400,000 Liter 20 C.-gradiges Wasser.

9. Im Dampfbade von Wagner's Erben bohrte im Jahre 1892 der Szegeder Einwohner Ludwig Ladányi mit einem 80 $^m/_m$-Rohr; das Bohrloch ist 219·24 $^m/$ tief und giebt täglich 325,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

10. Auf der Colonie der Kunstgärtnerei von Wendelin Babovka wurde im Jahre 1892 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 130 $^m/$ tief und liefert täglich 144,000 Liter 19 C.-grädiges Wasser.

11. In der Ziegelei von Ferdinand Mayer und Sohn im Jahre 1892 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 150 $^m/$ tief und liefert täglich 63,000 Liter Wasser.

12. Auf der Colonie der Strassenbahn im Jahre 1893 mit einem 63 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 197 $^m/_m$ tief und liefert täglich 367,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

13. Auf der Colonie der Act.-Ges.-Ziegelei im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 148 $^m/$ tief und giebt täglich 29,000 Liter Wasser.

14. Der Brunnen der Gärtner Katona und Mészáros wurde im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohr gebohrt; das Bohrloch ist 123 $^m/$ tief und giebt täglich 144,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

15. Auf der Colonie der Gärtner Kalapis und Horváth wurde im Jahre 1893

mit einem 52 $^m/_m$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 146 $^m/$ tief und liefert täglich 45,000 Liter Wasser.

16. Auf dem Grunde des Architecten Ludwig Gerle blieb die Bohrung erfolglos.

17. Im Hofe des Hôtels Tisza begann H. Mayer im Jahre 1893 zu bohren; die Bohrung wurde in eigener Regie fortgesetzt und zwar mit einem 63 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 200·24 $^m/$ tief und giebt an der Oberfläche 320,000 Liter, in 8 $^m/$ Höhe 130,000 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

18. In der Victoria-Dampfmühle wurde im Jahre 1893 mit einem 80 $^m/_m$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 213·5 $^m/$ tief und giebt täglich 728,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

19. In der Dampfmühle von Bernhard Back's Söhne (I.) wurde im Jahre 1893 in eigener Regie gebohrt mit einem 127 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 224 $^m/$ tief und giebt täglich 260,000 Liter 18·5 R.-grädiges Wasser.

20. Ebendaselbst (II.) im Jahre 1893 mit einem 127 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 217·76 $^m/$ tief und liefert täglich 756,000 Liter 18 R.-grädiges Wasser.

21. Auf der Colonie des Gärtners Michael Lakó im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 140 $^m/$ tief und giebt täglich 57,600 Liter 14·5 C.-grädiges Wasser.

22. Im Volksgarten bohrte im Jahre 1893 L. Ladányi mit einem 52 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 191·54 $^m/$ tief und giebt täglich 220,000 Liter 19 C.-grädiges Wasser.

23. Im Meierhofe der Frau Anton Bérczy im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 123 $^m/$ tief und giebt täglich 29,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

24. In der Ziegelei des Ferdinand Kátay im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohr; das Bohrloch ist 123 $^m/$ tief und giebt täglich 14,400 Liter 16.-gradiges Wasser.

25. Auf der Colonie der J. Pap'schen Mastanstalt im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohr; das Bohrloch ist 120 $^m/$ tief und liefert täglich 29,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

26. Auf der Colonie der Mastanstalt von Andreas Peter Répás im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 123 $^m/$ tief und giebt täglich 36,000 Liter 16 C.-gradiges Wasser.

27. Auf der Colonie der Jul. Lichtenegger'schen Mastanstalt im Jahre 1893 mit einem 52 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 118 $^m/$ tief und giebt täglich 130,000 Liter 16 C.-gradiges Wasser.

28. Auf der Domaszéker Tanya von Jakob Lustig im Jahre 1893. Die Bohrung gelang und liefert aufsteigendes Wasser, doch fehlen nähere Daten.

29. Auf der Colonie der Gas-Actien-Gesellschaft in den Jahren 1893—94 mit einem 80 $^m/_m$-Rohre; das Bohrloch ist 207 $^m/$ tief und liefert täglich 80,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

30. Auf der Colonie von Bernh. Back's Söhnen im Jahre 1894 in eigener Regie mit einem 127 $^m/_m$ Rohre; das Bohrloch ist 234 $^m/$ tief und giebt täglich 125,000 Liter Wasser von 19° R.

V. Comitat Bács-Bodrog.

Den grössten Teil der Daten verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Vicegespans ANDREAS SCHMAUSZ, welcher sie von Amtswegen sammelte und mir die eingelangten Fragebogen zur Verfügung stellte. Wertvolle Daten verdanke ich ferner Herrn Staatsbahn-Oberingenieur JOHANN KOVÁCS in Szabadka.

Ada. Auf dem Kornmarkte bohrte im November 1892 der Adaer Einwohner RUDOLF TERECZKI mit 52 $^m/_m$-Röhren bis 186 $^m/$. Aus dem Brunnen fliessen täglich 20,160 Liter 14 R.-grädiges Wasser.

Gajdobra. 1. Zum Zwecke der Wassergewinnung für das Hanfrösten bohrten Josef Becker und Consorten unter Leitung des Ortsschlossers in eigener Regie mit einem 102 $^m/_m$-Rohre im Herbste 1892 bis ca. 80 $^m/$, jedoch vergeblich.

2. Ebendaselbst bohrte im Juni 1893 der Ó-Kanizsaer Ing. ALEXANDER CSUKA mit 72 $^m/_m$-Röhren bis 219 $^m/$, aber auch ohne Ergebniss, da der Vertrag nur auf 200 $^m/$ stipulirt war.

Hódságh. Im Hofe der Walzmühle in eigener Regie im Herbste 1893 mit 114 $^m/_m$-Rohren; das Bohrloch ist ca. 220 $^m/$ tief und der Wasserspiegel liegt 2 $^m/$ unter der Oberfläche.

Mohol. Auf dem röm. kath. Kirchenplatz bohrte im Herbst 1892 der Maschinist EMERICH SZABÓ mit 52 $^m/_m$-Röhren bis 199·5 $^m/$, jedoch vergeblich.

Ó-Becse. 1. Auf dem Hauptplatze bohrte im Februar 1893 ALEXANDER CSUKA mit 106 und 66 $^m/_m$-Röhren bis 216 $^m/$, jedoch vergeblich. Die Bohrung setzten im Jahre 1894 Ürményi und Consorten mit 52 $^m/_m$-Röhren fort und fanden in 253 $^m/$ Tiefe ein Wasserreservoir, das täglich 146,880 Liter 17 C.-grädiges Wasser liefert. Das Wasser ist nach der Analyse des Szegeder Oberrealschul-Prof. FRANZ CSONKA: «von aschgrauem Schlamme getrübt, verdünnt und filtrirt licht strohgelb, durchsichtig, geruchlos, von alkalischem (Laugen-) Geschmack und von ebensolcher Wirkung. In einem Liter finden sich 1·953 gr. feste Bestandteile aufgelöst, von denen 1·357 gr. speciell Natroncarbonat (Soda) sind. Ausserdem finden sich noch in bedeutender Menge Chlor, Kieselsäure, Magnesiaverbindungen und organische Substanzen, in geringeren Mengen Kalk, Eisen, Aluminium und Schwefelsäureverbindungen. All' dies in Betracht gezogen, ist das in Rede stehende artesische Wasser als Trinkwasser nicht brauchbar, jedoch infolge seiner alkalischen Wirkung zu Heilzwecken geeignet».

2. Am Rande der Stadt, neben dem Wäldchden, bohrte im September 1893 der Machinist RUDOLF SCHULNAHER mit 66 $^m/_m$-Röhren bis 80 $^m/$, jedoch vergeblich.

Ó-Kanizsa. 1. Neben dem Eingange des Gemeinde-Volksgartens wurde im Juli-August 1891 in eigener Regie mit 52 $^m/_m$-Röhren bis 126·68 $^m/$ gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen täglich 64,800 Liter 17·5 R.-grädiges Wasser in 1·65 $^m/$ Höhe über der Oberfläche aus. Anfangs gab er mehr, doch nahm die Wassermenge seit dem März 1893 ab.

2. Am Ende der Sct.-Stefansgasse, neben dem Eisenbahn-Park wurde im Oktober 1891 in eigener Regie mit 52 m/m-Röhren bis 78 m/ gebohrt, aus welcher Tiefe in 1·2 m/ über der Oberfläche täglich 115,200 Liter 17·5 R.-grädiges Wasser abfliessen.

3. An der Ecke der Széchényi- und Kossuth-Gasse wurde vom November 1891 bis Jänner 1892 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohre gebohrt bis 186·42 m/. 1·50 m/ über der Oberfläche fliessen täglich 230·400 Liter 17·75 R.-grädiges Wasser aus dem Brunnen.

4. In der Mitte des Hauptplatzes wurde im April und Mai 1892 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohr bis 114 m/, jedoch ohne Ergebniss gebohrt.

5. Ebendaselbst bohrte im Jan.-Februar 1893 der Schlosser Michael Péri mit einem 104 m/m-Rohre bis 202·5 m/, jedoch vergeblich.

6. Auf der Gemeindeweide (Kuhweide) im Mai-Juni 1893 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohre bis 119·64 m/. Der Brunnen giebt 1·30 m/ über der Oberfläche täglich 88,280 Liter 15·75 R.-grädiges Wasser.

7. An der Ecke der Petőfi- und Zrinyi-Gasse im Sept.-Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 102 m/m-Rohre bis 114·40 m/; aus dem Brunnen fliessen in 1·5 m/ Höhe täglich 63,360 Liter 16·5 R.-grädiges Wasser.

Petrovoszelo. 1. Auf dem Kirchenplatze bohrte vom Oktober 1892 bis zum Mai 1893 der Petrovoszeloer Einwohner Johann Lukács mit einem 52 m/m-Rohre bis 135 m/, doch ohne Erfolg.

2. Auf dem unteren Platz bohrte im Mai 1893 der Petrovoszeloer Einwohner Franz Ürményi mit einem 52 m/m-Rohr bis 62 m/; aus dem Brunnen fliessen täglich 57,600 Liter Wasser von 13° R.

Szabadka. 1. Im Bahnhof hinter dem Maschinenhause des Heizhauses (112·07 m/ über d. M.-Sp.) bohrte vom Juli 1882 bis August 1886 H. Ing. Béla Zsigmondy mit 280—48 m/m-Röhren bis 600·94 m/. Das Wasser quillt aus den in 96—169 m/ Tiefe aufgeschlossenen Sandschichten und steht zwei m/ unter der Oberfläche. (Näheres s. weiter unten.)

2. Auf der Joó-schen Badecolonie bohrte in den Jahren 1890—91 der Eigentümer mit 102—52 m/m-Röhren bis 428 m/ Tiefe. Der Wasserspiegel liegt 1·75 m/ unter der Oberfläche. Es existirt dort auch ein 37 m/ tiefer gebohrter Brunnen, dessen Wasser 1·5 m/ unter der Oberfläche steht.

3. Im Bahnhofe neben dem Maschinenhause des Heizhauses, in 26 m/ Entfernung von dem vorerwähnten, bohrte im Herbst 1891 der Szegeder Unternehmer H. Mayer mit einem 104 m/m-Rohre bis 137 m/, jedoch ohne Erfolg.

4. An der S-Seite des Bahnhofes neben dem Damm (108 m/ über d. M.-Sp.) bohrte im Sommer 1893 das Halas-Ó-Kérer Sect.-Ingen.-Amt mit einem 104 m/m-Rohre bis 33 m/. Der Wasserspiegel liegt 0·27 m/ unter der Oberfläche.

5. Ebendort befindet sich ein 110·3 m/ tiefes Bohrloch, dessen Wasser 1·5 m/ über die Oberfläche steigt.

6. Auf dem Sct. Theresienplatze (109 m/ üb. d. M.-Sp.) bohrte man im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 110 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 35 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 2 m/ unter der Oberfläche.

7. Auf dem Csokonayplatz (110 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 110 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 41 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

8. In der Kötelesgasse (113 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) im Jahre 1894 in eigener Regie mit einem 110 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 42 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Szt-Tamás. Auf dem Marktplatze bohrte im Oktober 1890 LAZARUS DUNGYERSKI mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 115 $^{m}/$, jedoch ohne Ergebniss.

Titel. 1. 2. Auf dem grossen Platze vom April bis August 1893 bohrten der Titeler Einwohner KARL THURSZKY und der Zichyfalvaer BÁLINT PRAY mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 122, resp. 143 $^{m}/$, doch vergeblich.

3. Auf dem grossen Platze, gegenüber der Wohnung des Oberstuhlrichters bohrte im Juni 1893 KARL THURSZKY mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 142 $^{m}/$ tief, aus welcher Tiefe unter 5—6 Atm.-Druck Gas und danach Sand hervordrang, weshalb die Bohrung eingestellt wurde.

Topolya 1. In der Ziegelei bohrten im Oktober 1892 SCHÖN & COMP. von Halas mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 42 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 6 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

2. Im Bahnhofe der ung. Staatsbahnen (109 $^{m}/$ üb. d. Meer.-Sp.) im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 104 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 32·8 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel ligt 10 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Ujvidék. 1. In der Faith'schen Dampfmühle bohrte in den Jahren 1880—81 der Werschetzer Einwohner ANTON SEIBERT mit einem 200 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 44 $^{m}/$. Der Wasserspiegel liegt 6 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

2. Im Bahnhofe der ung. Staatsb. (72·5 $^{m}/$. ü. d. M.-Sp.) bohrte das Sect.-Ing.-Amt im Jahre 1894 mit einem 104 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 110·5 $^{m}/$; das 17 C.-grädige Wasser erhebt sich bis zur Oberfläche und fliesst auch in kleinen Mengen ab.

Zenta. 1. Neben dem Bahnhof bohrte im Februar 1890 die Werschetzer Firma V. NEUKOM'S Söhne mit einem 44 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 57 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis 0·30 $^{m}/$ über die Oberfläche.

2. An der SO-Ecke des Volksgartens bohrten im Mai 1890 V. NEUKOM'S Söhne mit einem 44 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 50 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 3 $^{m}/$ über die Oberfläche. Der Brunnen liefert täglich 86,400 Liter 14-grädiges Wasser.

3. Auf dem Széchényiplatze bohrten im Juni 1890 V. NEUKOM'S Söhne mit einem 44 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 51·6 $^{m}/$. Das Wasser steht unter der Oberfläche in 0·5 $^{m}/$.

4. Auf dem Heuplatz im Juni-August 1891 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 126 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 0·6 $^{m}/$ über die Oberfläche.

5. Auf der «Nagy-Rét» neben dem Stierstalle im August 1891 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 56 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich 3 $^{m}/$ über die Oberfläche. Der Brunnen liefert täglich 172,800 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

6. In der Dampfmühle von Heszler & Consorten im August 1891 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 55 $^{m}/$; der Wasserspiegel liegt 3 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

7. Grosse Wiese, Kuhweide. Im Oktob. 1891, in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 56 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis 1 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 172,800 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

8. Auf dem Platze an der N-Ecke des Judenfriedhofes bohrte man im November 1891 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 46 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 34,560 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

9. Grosse Wiese, Ochsenweide. Im Mai 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 52 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 3 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 345,600 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

10. Auf dem Ujtemplom-Platze im Juli 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 42 $^{m}/$. Der Wasserspiegel stand 2·80 $^{m}/$ unter der Oberfläche, das Niveau sank jedoch im November 1892 fast vollständig, da das Bohrloch sehr verschlammte.

11. In der Dampfmühle von L. Markovits & Co. in den Jahren 1892—93, in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 148 $^{m}/$. Das Wasser hebt sich im Rohre 1·10 $^{m}/$ über die Oberfläche; es fliessen täglich 93,600 Liter Wasser von 15° C. aus.

12. Auf dem Hauptplatze im Mai 1893 in eigener Regie mit einem 76 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 137 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis auf 0·30 $^{m}/$ über die Oberfläche.

13. Ebendaselbst im Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 203 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1 $^{m}/$ über die Oberfläche; aus dem Brunnen fliessen täglich 34,560 Liter 22 C.-grädiges Wasser.

14. Auf dem Platze an der Nordseite des Volksgartens im Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 76 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 37 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1·40 $^{m}/$ über die Oberfläche; aus dem Brunnen fliessen täglich 144,000 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

Zombor. Auf dem Platze vor dem Stadthaus bohrte in den Jahren 1887—89 Ing. Béla Zsigmondy mit 315—160 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 393·37 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen täglich 85,133 Liter 22·8 C.-grädiges Wasser. (Detailschilderung s. weiter unten.)

2. Im Hofe der Exportdampfmühle bohrte im Frühjahr 1894 der Czegléder Einwohner Michael Kádas mit einem 160 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 75·93 $^{m}/$, jedoch ohne Erfolg.

Unter diesen vielen Bohrungen sind jedoch nur wenige, von denen mir auch sonstige Daten: Bohrproben und Fossilien zur Verfügung stehen. Einige kann ich in Folgendem näher beschreiben.

1. Der Zomborer artesische Brunnen.

Geschichtliche Daten: Jene glänzenden Ergebnisse, welche in Hódmező-Vásárhely Ingenieur Béla Zsigmondy mit den im Jahre 1880, resp. 1884 übergebenen beiden, im Alföld *zuerst zu öffentlichem Gebrauch*

bestimmten artesischen Brunnen erzielte, wirkten als aufmunterndes Beispiel und unter den nur schlechtes und ungesundes Trinkwasser besitzenden Städten des Alföld finden wir vor Allem auch die Stadt Zombor, welche artesische Brunnen erbohren liess, um ihre sanitären Zustände zu verbessern.

In Zombor warf die Idee der artesischen Brunnenbohrung der Advocat und Sparkassendirector Josef Barthal auf, auf dessen Ansuchen am 6. November 1884 Béla Zsigmondy nach Zombor reiste und im Sparkassa-Gebäude vor den Versammelten seine im Alföld bis dahin erreichten Ergebnisse und Erfahrungen darlegte und zugleich in Aussicht stellte, dass auch in Zombor aus einem artesischen Brunnen aufsteigendes Wasser zu erwarten sei. Ausser Barthal interessirte sich für die Sache noch besonders Béla Sándor, der Obergespan des Comitates, während die Einwohnerschaft mit wenigen Ausnamen, gegen die Brunnenbohrung war. Dieselbe machte auch dann noch Schwierigkeiten, als im Jahre 1885 auf Antrag des Directors die Sparkasse 15,000 fl. als Geschenk für diesen Zweck der Stadt widmete, mit der einzigen Bedingung, dass für den Fall, wenn das überflüssige Wasser des Brunnens auch an entferntere Stellen der Stadt geleitet würde, die Sparkasse berechtigt sei, auf ihre eigenen Kosten ein Wasserleitungsrohr — jedoch ohne jede Taxe — einzuleiten.

Im Jahre 1886 wurde die Concurrenz ausgeschrieben und am 10. November der Vertrag mit Béla Zsigmondy abgeschlossen. Zsigmondy konnte die Arbeit erst im April 1887 mit der Aufstellung des Bohrturmes beginnen und die eigentliche Bohrung kam erst zu Ende des genannten Monates in Fluss.

Die Bohrung wurde mit einem Rohre von 390 $^{m}/_{m}$ äusserem Durchmesser begonnen, welches bis 184·86 $^{m}/$ sank. Die weiteren Rohrlegungen geschahen in folgender Reihenfolge:

Das Rohr von 315 $^{m}/_{m}$ äuss. Durchm. reicht bis 278·71 $^{m}/$
« « « 250 « « « « « 325·50 «
« « « 190 « « « « « 373·26 «
« « « 160 « « « « « 381·96 «

Bei Beginn der Bohrung stand das Wasser im Rohre 2·60 $^{m}/$ unter der Oberfläche und der Wasserstand erlitt keinerlei Veränderung bis zur Tiefe von 200 $^{m}/$; von dort an begann es langsam zu steigen und erreichte bei 264 $^{m}/$ Tiefe die Erdoberfläche.

Die Bohrung schritt ziemlich regelrecht vorwärts, Unfälle kamen nur selten vor und wurden alsbald gutgemacht.

Am 25. Februar 1888 erreichte man 334·08 $^{m}/$ Tiefe, doch konnte wegen Nachfall die Bohrung nicht fortgesetzt werden, da man die 250 $^{m}/_{m}$-

Rohre nicht tiefer als bis 325·50 $^m/$ versenken konnte. Da nun das Wasser schon abzufliessen begann, und zwar täglich gegen 15,000 Liter, beantragte Zsigmondy, dass in Anbetracht der inzwischen in Szabadka gewonnenen Erfahrungen die weitere Bohrung eingestellt werde, da er hoffte, durch Reinigung des Bohrloches und durch Pumpen die Wassermenge zu vermehren. Die Stadt acceptirte jedoch diesen Vorschlag nicht, sondern bestand auf der weiteren Fortsetzung der Bohrung; infolge dessen drang man mit Röhren von 190 $^m/_m$ äusserem Durchmesser bis 373·24 $^m/$ vor.

Die weitere Arbeit war sehr schwierig und nachdem man weder mit 160, noch mit 135 $^m/_m$-Röhren tiefer als bis 393·37 $^m/$ dringen konnte und die Rohre infolge der angestrengten Arbeit beschädigt wurden, konnte man später nicht einmal diese Tiefe mehr erreichen. Einige Monate des Experimentirens überzeugten Zsigmondy, dass es besser wäre, den ohnedies sehr geringen Durchmesser des Bohrloches nicht noch durch neuere Rohre zu verengern, und nachdem das aus dieser Tiefe kommende Wasser salzig war, empfahl er der Stadt die Verwertung der aus den höheren Horizonten quellenden Wassermengen. Die Stadt nahm diese Proposition an und liess bei der Durchführung Zsigmondy freie Hand.

Das Bohrloch wurde am 7. December 1889 ämtlich gemessen und als 381·96 $^m/$ tief befunden, da der tiefere Teil eingestürzt war. Bei derselben Gelegenheit wurde auch die Menge des ausfliessenden Wassers genau gemessen; dieselbe betrug in 24 Stunden 17,200 Liter.

Die weiteren Arbeiten beschränkten sich auf das Entfernen der überflüssigen Röhren, das Reinigen des Bohrloches und das Pumpen, welche Arbeiten das Ergebniss hatten, dass die Wassermenge sich bis zum 4. Februar 1890 auf 80,000 Liter vermehrte. Nachdem sich das ausfliessende Wasser als gut erwies, beschloss die Stadt, das Bohren nicht weiter zu forciren, sondern dieses Wasser durch Holzröhren zu sichern. Dieselben wurden im August 1890 eingebaut und zwar bis zu 240 $^m/$ Tiefe, das darunter befindliche Bohrloch dagegen mit Schotter ausgefüllt.

Um die vorhandene Wassermenge nicht zu schmälern, beantragte Zsigmondy, den Brunnen nicht mit dem üblichen Bassin auf der Oberfläche zu versehen, sondern seine Umgebung abzugraben, wodurch das Ausflussniveau mit dem des Bodens in gleiche Höhe gelangt, so dass alle, die mit einem Handgefäss Wasser schöpfen, einige Stufen hinabzusteigen haben. Der Plan wurde angenommen und die Fassung des Brunnens im October 1890 durchgeführt. Das Wasser fliesst aus den Röhren nicht ununterbrochen, sondern ist durch automatische Hähne abschliessbar; das so ersparte Wasser fliesst in ein unterirdisches Reservoir, aus welchem es durch Pumpen wieder an die Oberfläche gebracht werden kann.

Der Brunnen gab nach Beendigung der Fassung 85,133 Liter

von selbst ausfliessendes Wasser in 24 Stunden, welches Quantum seitdem sich gleich blieb. Die Temperatur des Wassers beträgt 18·3°R. (= 22·8°C.)

Das geologische Profil des Bohrloches. (S. Tafel IV.) Der Bohrer schloss in Zombor folgende Schichten auf:

Von m/ an	(Mächtigkeit der Schichte.)	
00·0 m/	(9·74 m/)	gelber lössartiger Lehm;
9·74 «	(5·47 «)	gelber schlammiger Sand;
15·21 «	(8·47 «)	gelber Quarzsand;
23·68 «	(4·74 «)	grauer, schotteriger, gröberer Sand, darin: *Lithoglyphus naticoides* Fér. *Planorbis rotundatus* Soir. *Valvata sp.* *Bythinia-Deckel* *Succinea oblonga* Drap.
28·42 m/	(3·12 m/)	grauer Quarzsand;
31·54 «	(1·00 «)	bläulicher Thon;
32·54 «	(2·91 «)	lehmiger Sand;
35·45 «	(7·93 «)	grauer glimmeriger Quarzsand; bei 38 m/ lignitisch, mit *Planorbis crista* Linné, im 40. m/ schotterig.
43·38 «	(4·75 «)	grauer Thon (braust ein wenig mit Salzsäure);
48·13 «	(12·14 «)	grauer glimmeriger Quarzsand, oben feiner, nach unten zu immer gröber und vom 56. m/ an auch schotterig; darin: * *Vivipara Böckhi* Hal. * * *Lithoglyphus naticoides* Fér.
60·27 m/	(11·56 m/)	blauer Thon mit Mergelconcretionen;
71·83 «	(6·00 «)	gelber thoniger Sand im 72. m/ viel Schotter und Mergelconcretionen), darin: * *Unio sp.* * *Melanopsis Esperi* Fér. * *Vivipara Böckhi* Hal. * « *sp.* * *Bythinia Podwinensis* Neum.

* Die mit * bezeichneten Fossilien befinden sich im siebenbürgischen Museum zu Klausenburg, von wo sie Herr Prof. Dr. A. Koch so freundlich war, mir leihweise zu überlassen.

Valvata cristata Müll.
Bythinien-Deckel.

77·83 m/ (12·55 m/) gelber, stellenweise bräunlicher Thon, mit Mergelconcretionen, braust mit Salzsäure schwach;

90·38 « (1·18 «) gelber, thoniger Sand;

91·56 « (12·44 «) gelber Thonmergel, mit Mergelconcretionen;

104·00 « (4·00 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;

108·00 « (7·00 «) gelber Thon;

115·00 « (24·41 «) grauer Thon, stellenweise mit Mergelconcretionen.

139·41 « (10·09 «) glimmeriger Quarzsand, darin:
Pisidium rugosum Neum.
Melanopsis Esperi Fér.
« *cfr. eurystoma* Neum.
Bythinia tentaculata Linné
Lithoglyphus naticoides Fér.
Valvata piscinalis Müll.
Limnaeus (Acella) sp.

49·50 m/ (12·64 m/) gelber Thon;

162·14 « (2·36 «) bläulicher thoniger Sand;

164·50 « (15·80 «) bläulichgrauer, Mergelconcretionen führender Thon, mit dunkelfärbigen Zwischenlagen;

180·30 « (1·40 «) feiner bläulicher Sand;

181·70 « (41·72 «) gelblichgrauer, stellenweise dunkler Thon mit Mergelconcretionen;

223·42 « (1·88 «) gelblicher thoniger Sand;

225·30 « (45·40 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkelfärbiger Thon mit Mergelconcretionen.

270·70 « (16·10 «) dunkelgrauer zäher Thon mit Mergelconcretionen;

286·80 « (21·40 «) gelber Thonmergel, mit Concretionen;

308·20 « (11·10 «) gelblichbrauner, stellenweise dunkelfärbiger Thon;

319·30 « (5·90 «) grünlicher Thon;

325·20 « (8·20 «) gelblichbrauner Thon;

333·40 « (16·60 «) gegen die unteren Lagen zu immer lichter werdender dunkelgrauer Thon;

350·00 « (3·90 «) bläulicher thoniger Sand;

353·90 « (7·60 «) blauer, etwas sandiger Thon;

361·50 « (9·00 «) dunkel gefärbter Thon;

370·50 « (3·00 «) bläulichgrauer thoniger Sand;

373·50 m/ (16·50 m/) dunklerer und lichterer gelblichbrauner Thon (braust mit Salzsäure ein wenig);
390·00 « (3·37 «) bläulicher Thon;

Das Bohrloch ist 393·37 m/ tief.

Von diesen Schichten lagerten sich:

die von 0—15·21 m/ in der recenten Zeit ab und entsprechen den obbeschriebenen, aus welchen ich in der Ziegelei Fossilien sammelte;

die von 15·21—32·54 m/ bildeten sich zur Diluvialzeit;

die von 32·54—149·50 m/ erwiesen sich auf Grund der darin gefundenen Fossilien als dem Horizonte der Vipara Böckhi der levantinischen Stufe angehörig, endlich vertritt die von

149·50—393·37 m/ hinabreichende mächtige Thonablagerung wahrscheinlich schon die pontische Stufe.

2. Das Szabadkaer Bohrloch.

Historische Daten. In Szabadka wurde das erste Bohrloch im Bahnhofe der ungarischen Staatsbahnen, hinter dem Heizhausbureau abgebohrt. Gelegentlich des Bahnbaues der Strecke Budapest—Semlin konnte nämlich die Bauunternehmung in Szabadka im Bahnhofe nicht das nötige Wasser beschaffen und betraute im Frühjahre 1882 den Ingenieur Béla Zsigmondy damit, behufs Gewinnung von Wasser zu bohren.

Die zur Bohrung notwendigen Vorarbeiten wurden am 4. Juli 1882 begonnen, die eigentliche Bohrung am 18. Juli. Als Richtungsrohr wurde ein Rohr von 350 m/m äusserem Durchmesser verwendet, mit welchem eine Tiefe von 13·29 m/ erreicht wurde. Die bei der Bohrung benützten Rohre zeigt die folgende Tabelle:

Ein Rohr mit			280 m/m	äusser.	Durchm.	reichte	bis	196·27 m/.
«	«	«	250 «	«	«	«	«	245·21 «
«	«	«	220 «	«	«	«	«	318·56 «
«	«	«	190 «	«	«	«	«	369·68 «
«	«	«	160 «	«	«	«	«	421·42 «
«	«	«	135 «	«	«	«	«	456·20 «
«	«	«	110 «	«	«	«	«	492·64 «
«	«	«	89 «	«	«	«	«	536·19 «
«	«	«	70 «	«	«	«	«	585·51 «
«	«	«	48 «	«	«	«	«	595·66 «

Die Bohrung wurde mehrmals auf längere Zeit unterbrochen, da der Contract immer von 100 m/ zu 100 m/ erneuert wurde und so die notwendigen Röhren nicht zu gehöriger Zeit beschafft werden konnten.

Nachdem 500 m/ Tiefe erreicht wurde, wollte die Hauptunternehmung nicht weiterbohren lassen, doch da inzwischen die kgl. ungar. Staatsbahnen die Strecke schon dem Verkehr übergeben hatten, beschloss die Direction der Staatsbahnen, Zsigmondy möge bohren, so weit es geht. Die Bohrung wurde auch so weit fortgesetzt, bis der minimale Durchmesser des Rohres das Tieferdringen nicht mehr gestattete.

Das Bohrloch wurde am 13. August 1886 ämtlich gemessen und die Tiefe mit 600·944 m/ constatirt.

Nachdem die Pumpversuche erwiesen, dass die letzte Schichte eine kaum nennenswerte Wassermenge ergiebt, wurden die überflüssigen Röhren alle herausgezogen und das zwischen 96 m/ und 169 m/ in den Sandschichten befindliche Wasser dermassen gesammelt, dass es in die Röhren gelangen konnte. Auf diese Weise wurde durch Pumpen ein Wasserreichtum erzielt, der das Bohrloch in diesem Zustande zu fixiren erlaubte. Das Wasser stand 2 m/ unter der Erdoberfläche und erhob sich nie höher. Die Mündung des Bohrloches befindet sich 112·07 m/ über dem Meere.

Sodann wurde ein 3 m/ im Durchmesser messendes und 7 m/ tiefes, mit undurchlässigem Kalkgemenge ausgekleidetes Bassin hergestellt; in diesem sammelt sich das Wasser aus dem Bohrloche und wird von hier durch ein Pumpwerk in das 10 m/ über den Schienen befindliche Reservoir hinaufgepresst.

Im März 1887 wurde der untere Teil des Bohrloches mit Schotter ausgefüllt, das 150 m/m inneren Durchmesser besitzende Rottannenrohr und der Brunnenkopf angebracht; sämmtliche Arbeiten wurden am 16. März 1887 beendet.

Damals strömten aus 3·75 m/ Tiefe in 24 Stunden 445,000 Liter Wasser aus eigener Kraft in das Bassin.

Anfangs 1891 gewahrte die Heizhaus-Leitung, dass die Wassermenge abnimmt. Am 23. Mai 1891 wurde dieselbe gemessen; an diesem Tage gab der Brunnen nur mehr 21,200 Liter. Seitdem wurde die Wassermenge wiederholt gemessen, und zwar mit folgendem Ergebniss:

Am 15.	Juni	1891	17,372	Liter	Am 25.	Juni	1891	15,834	Liter
« 20.	«	«	15,960	«	« 27.	«	«	15,330	«
« 21.	«	«	16,002	«	« 29.	«	«	15,120	«
« 22.	«	«	16,000	«	« 30.	«	«	15,078	«
« 23.	«	«	15,876	«	« 2.	Juli	«	14,532	«
« 24.	«	«	15,876	«	« 3.	«	«	14,500	«

Am 4. Juli	1891	14,322	Liter	Am 11. Juli	1891	13,356	Liter
« 6. «	«	14,196	«	« 13. «	«	13,104	«
« 7. «	«	13,944	«	« 20. «	«	12,180	«
« 8. «	«	13,734	«	« 27. «	«	11,214	«
« 9. «	«	13,734	«	« 31. «	«	10,160	«
« 10. «	«	13,356	«	« 3. Aug.	«	10,122	«

Die ausströmende Wassermenge sank so bis auf 10,122 Liter in 24 Stunden und in der Hoffnung, dass sich dieselbe bei Tieferlegen des Ausströmungsniveaus mehrt, wurden zwei Stücke des Brunnenkopfes entfernt und dadurch das Ausflussniveau um zwei Meter tiefer. Das Wasser floss also jetzt in 5·75 m/ Tiefe in folgender Menge aus:

Am 5. August	1891	13,200	Liter	Am 9. October	1891	6,760	Liter
« 11. «	«	11,550	«	« 12. «	«	6,720	«
« 14. «	«	11,004	«	« 13. «	«	6,636	«
« 17. «	«	10,668	«	« 16. «	«	6,450	«
« 21. «	«	10,206	«	« 18. «	«	6,410	«
« 27. «	«	10,164	«	« 23. »	«	6,200	«
« 31. «	«	9,450	«	« 27. «	«	5,754	«
« 1. Septemb.	«	9,870	«	« 3. Novemb.	«	5,722	«
« 5. «	«	9,450	«	« 5. «	«	5,460	«
« 7. «	«	9,240	«	« 9. «	«	5,250	«
« 11. «	«	8,680	«	« 12. «	«	5,200	«
« 14. «	«	8,820	«	« 16. «	«	4,760	«
« 17. «	«	8,420	«	« 19. «	«	4,706	«
« 19. «	«	8,230	«	« 24. «	«	4,700	«
« 21. «	«	7,998	«	« 27. «	«	4,480	«
« 24. «	«	7,400	«	« 30. «	«	4,220	«
« 28. «	«	7,420	«	« 4. Decemb.	«	4,032	«
« 1. October	«	7,140	«	« 5. «	«	4,000	«
« 5. «	«	6,980	«				

Es wurde neuerdings ein Rohrstück des Brunnenkopfes entfernt, wodurch der Ausfluss wieder um 1·40 m/ tiefer herabgesetzt wurde, so dass das Wasser jetzt aus 7·15 m/ Tiefe unter der Oberfläche zusass. Es strömten in diesem Ausfluss-Niveau folgende Mengen aus:

Am 8. December	1891	4440	Liter	Am 12. December	1891	4424	Liter
« 9. «	«	4550	«	« 13. «	«	4200	«
« 11. «	«	4340	«	« 14. «	«	4480	«

Am	15.	December	1891	4460	Liter
«	16.	«	«	4480	«
«	17.	«	«	4368	«
«	18.	«	«	4425	«
«	19.	«	«	4290	«
«	21.	«	«	4290	«
«	22.	«	«	4202	«
«	24.	«	«	4116	«
«	26.	«	«	4200	«
«	28.	«	«	4100	«
«	30.	«	«	4200	«
Am	3.	Januar	1892	4210	«
«	4.	«	«	4200	«
«	7.	«	«	4250	«
«	9.	«	«	4350	«
«	10.	«	«	4150	«
«	13.	«	«	4250	«
«	14.	«	«	4300	«
«	16.	«	«	4150	«
«	17.	«	«	4100	«
«	18.	«	«	4250	«
«	19.	«	«	4200	«
«	20.	«	«	4200	«
«	23.	«	«	4250	«
«	24.	«	«	4150	«
«	25.	«	«	4150	«
«	27.	«	«	4150	«
«	28.	«	«	4150	«
«	30.	«	«	4150	«
«	31.	«	«	4150	«
«	1.	Februar	«	4150	«
«	2.	«	«	4000	«
«	3.	«	«	4000	«
«	4.	«	«	4000	«
«	5.	«	«	4000	«
«	6.	«	«	4000	«
«	7.	«	«	3900	«
«	8.	«	«	3900	«
«	9.	«	«	3900	«
«	10.	«	«	3900	«
«	11.	«	«	3900	«

Am	12.	Februar	1892	3900	Liter
«	13.	«	«	3800	«
«	14.	«	«	3800	«
«	15.	«	«	3800	«
«	16.	«	«	3800	«
«	17.	«	«	3900	«
«	18.	«	«	3600	«
«	19.	«	«	3700	«
«	20.	«	«	3800	«
«	22.	«	«	3850	«
«	23.	«	«	3500	«
«	24.	«	«	3900	«
«	25.	«	«	3750	«
«	26.	«	«	3750	«
«	27.	«	«	3750	«
«	28.	«	«	3600	«
«	29.	«	«	3600	«
«	1.	März	«	3600	«
«	2.	«	«	3550	«
«	3.	«	«	3550	«
«	4.	«	«	3700	«
«	5.	«	«	3750	«
«	6.	«	«	3750	«
«	7.	«	«	3700	«
«	8.	«	«	3600	«
«	9.	«	«	3700	«
«	10.	«	«	3700	«
«	11.	«	«	3800	«
«	12.	«	«	3700	«
«	15.	«	«	3650	«
«	17.	«	«	3700	«
«	18.	«	«	3800	«
«	21.	«	«	3750	«
«	23.	«	«	3550	«
«	24.	«	«	3500	«
«	25.	«	«	3500	«
«	29.	«	«	3500	«
«	1.	April	«	3500	«
«	6.	«	«	3400	«
«	12.	«	«	3400	«
«	15.	«	«	3350	«

Am 22.	April	1892	3350 Liter		Am 20.	Juli	1892	3000 Liter
« 30.	«	«	3300 «		« 1.	August	«	3000 «
« 13.	Mai	«	3250 «		« 20.	«	«	2650 «
« 20.	«	«	3150 «		« 8.	Septemb.	«	2500 «
« 30.	«	«	3005 «		« 20.	«	«	2400 «
« 14.	Juni	«	3100 «		« 8.	October	«	2300 «
« 6.	Juli	«	3000 «					

Seit dem 8. October 1892 konnte der Staatsbahn-Ingenieur und Heizhaus-Inspector, Herr JOHANN KOVÁCS, dem ich diese interessanten Daten verdanke, nicht mehr die Menge des ausströmenden Wassers notiren, da das für die Bahn notwendige Wasser von Szeged und Verbász nach Szabadka gebracht und in den Schacht hineingelassen wird, von wo es die Pumpen in das Wasserreservoir heraufbefördern.

Aus diesen interessanten Daten erfahren wir, dass das Bohrloch, welches im Jahre 1887 in 24 Stunden 445,000 Liter Wasser gab, im Juni 1891 nur mehr 17,372 Liter lieferte, welche Menge seitdem fortwährend abnahm und in kaum 1½ Jahren auf 2300 Liter sank.

Seitdem wurde, da das Abnehmen des Wassers technischen Mängeln zugeschrieben wurde, im Herbst 1891, 26 m/ von dem Bohrloche entfernt, durch einen Szegeder Unternehmer von neuem gebohrt. Dieses neue Bohrloch ist 173 m/ tief und das Wasser stand darin anfangs 1·5 m/ unter dem Schienenniveau und gab in 5 m/ Tiefe stündlich nur 190 Liter, das heisst täglich 4560 Liter Wasser, später aber verlor sich auch dieses und die angestellten Pumpversuche hatten gar keinen Erfolg. Es ergab sich demnach, dass der Misserfolg nicht technischen Ursachen zuzuschreiben sei. Dass der von BÉLA ZSIGMONDY gebohrte Brunnen ein technisch correctes Werk ist, ergiebt sich schon daraus, dass — nach einer gefälligen Mitteilung des Oberingenieurs J. KOVÁCS — die ausfliessende Wassermenge von neuem zuzunehmen begann und am 19. Februar 1893 43,000 Liter betrug. Am 18. März desselben Jahres flossen 312,000 Liter aus und dieses Quantum blieb seitdem constant. Der Grund dessen, dass das Wasser dieses Brunnens versiegte und derselbe ein halbes Jahr lang unbrauchbar war, liegt wahrscheinlich in den meteorologischen Verhältnissen. Wenn unsere Kenntnisse so weit sein werden, dass wir das Wassereinsickerungs-Gebiet dieser unterirdischen Reservoire zweifellos kennen werden, werden wir vielleicht auch dieses Ausbleiben des Wassers aus den meteorologischen Verhältnissen erklären können.

Das geologische Profil des Bohrloches. (S. Tafel V.) Der Bohrer durchdrang in dem von BÉLA ZSIGMONDY gebohrten ersten Bohrloch die folgenden Schichtenreihen:

Von ᵐ/ an (Mächtigkeit der Schichte.)

0·00 ᵐ/ (2·20 ᵐ/) Flugsand;
2·20 « (5·93 «) Löss;
8·13 « (5·00 «) grünlicher, sandiger Thon;
13·13 « (10·07 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
23·20 « (3·84 «) weisser feiner Quarzsand, darin:
Pisidium sp.
Planorbis sp.
Succinea oblonga Drap.
27·04 « (15·86 «) grauer Thon;
42·90 « (5·53 «) grauer, thoniger Sand;
48·43 « (8·00 «) bläulicher Thon;
56·43 « (2·70 «) grauer thoniger Sand;
59·13 « (8·16 «) gelber Thon;
67·29 « (14·31 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
81·60 « (4·40 «) grauer thoniger Sand;
86·00 « (10·36 «) brauner Thon;
96·36 « (3·24 «) grauer thoniger Sand;
99·60 « (24·93 «) glimmeriger Quarzsand, darin:
Unio sp.
Pisidium rugosum Neum.
Neritina semiplicata Neum.
Vivipara Böckhi Halav.
Bythinia Podwinensis Neum.
Lithoglyphus naticoides Fér.
Melanopsis Esperi Fér.
Succinea Pfeifferi Rossm.
Planorbis sp.
Valvata piscinalis Lmk.
Clausilia sp.
Cionella lubrica Müll.
Säugethier-Knochenbruchstücke;
124·53 « (11·27 «) grauer Thon;
135·80 « (2·92 «) grauer thoniger Sand;
138·72 « (6·77 «) grauer Thon mit Mergelconcretionen;
145·49 « (8·88 «) in den oberen Teilen schotteriger Quarzsand;
154·37 « (4·67 «) bläulicher Thon;
159·04 « (10·05 «) glimmeriger Quarzsand;
169·09 « (6·39 «) bläulicher Thon;
175·48 « (0·52 «) grauer Sand;
176·00 « (66·40 «) bläulicher Thon, mit Mergelconcretionen;

242·40 m/ (2·25 m/) gelber, sandiger Thon;
244·65 « (1·72 «) bläulicher Thon;
246·37 « (29·33 «) oben gröberer, unten feinerer Sandstein;
275·70 « (32·04 «) bläulichgrauer Thon;
307·74 « (8·11 «) dunkelgrauer Thon;
315·85 « (7·53 «) bläulicher Thon;
323·38 « (6·70 «) lichtgefärbter Thon;
330·08 « (2·08 «) sandiger Thon;
332·16 « (6·00 «) lichtgefärbter Thon;
338·16 « (44·64 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon, mit Mergelconcretionen; im 358. und 370. m/ lignitisch. Im Schlemmrückstande 1—2 *Bythinien*-Deckel;
382·80 « (6·50 «) lichter, sandiger Thon;
389·30 « (51·81 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon; im 414. und 430. m/ lignitisch.
441·11 « (8·82 «) lichter sandiger Thon; im Schlemmrückstand einige winzige Schalenfragmente;
449·93 « (32·07 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon; bei 465 m/ lignitisch. Im Schlemmrückstande Schalenfragmente;
482·00 « (4·53 «) lichter sandiger Thon;
486·53 « (3·48 «) bläulichgrauer Thon;
490·01 « (18·81 «) gelber, mergeliger Sand;
508·82 « (6·18 «) gelber Thonmergel. Im Schlemmrückstande winzige Schalenfragmente;
515·00 « (13·00 «) gelblichgrauer Thonmergel. Im Schlemmrückstande winzige Schalenfragmente;
528·00 « (51·24 «) grauer Thonmergel. Im Schlemmrückstande: *Cardium (Adacna) semisulcatum* Rouss. *Lithoglyphus sp.*
579·24 « (4·96 «) bläulichgrauer Thon. Im Schlemmrückstande *Cardium*-Scherben;
584·20 « (16·74 «) thoniger Sand; In seinem Schlamme Cardium-Scherben.

Das Bohrloch ist 600·944 m/ tief.

Von diesen Schichten sind die

von 0—96·36 m/ diluviale Ablagerungen; die

von 96·36—275·70 m/ dem Vivipara Böckhi-Horizont der levantinischen Etage angehörig, wie aus den gefundenen Fossilien hervorgeht, während die

von 275·70—600·94 m/ wahrscheinlich schon zur pontischen Stufe gehören.

Zu meinem grossen Bedauern ergab das Schlemmen dieser Schichten, ausser einigen kleinen Cardien, nichts und da in der levantinischen Stufe Cardien nur selten, in der pontischen dagegen häufig vorkommen, gründe ich meine wahrscheinliche Annahme hierauf. Das aus 528·00—579·24 m/ stammende *Cardium semisulcatum* Rouss. kann nicht als Horizont bezeichnend betrachtet werden, da es in Szentes in Gesellschaft von *Vivipara Böckhi*, an der Oberfläche dagegen mit pontischen Formen vorkommt.

3. Die Szegeder artesischen Brunnen.

In Szeged existiren, nach dem auf pag. 168—170 gegebenen Verzeichniss, 30 artesische Brunnen, von denen jedoch, ausser den bereits angeführten Daten, nur von dreien Bohrproben und Fossilien mir zur Verfügung stehen. Von diesen beschrieb ich die Brunnen auf dem Tisza Lajos-Ringe und dem Rókuser Bahnhofe bereits detaillirt (36). Im Interesse der Vollständigkeit der vorliegenden Arbeit halte ich es jedoch für gut, die Reihenfolge der durch den Bohrer aufgeschlossenen Schichten nochmals zu publiciren, wodurch auch das Profil des dritten artesischen Brunnens am Mars-Platze verständlicher wird

a) ***Der artesische Brunnen auf dem Tisza Lajos-Ringe.*** Derselbe wurde vom 18. Mai bis 9. November 1887 von dem Ingenieur Béla Zsigmondy gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen 0·5 m/ über der Oberfläche in 24 Stunden 656,637 Liter Wasser von 17° R. aus. Das Wasser wurde von dem Oberrealschulprofessor Franz Csonka analysirt (l. cit. pag. 82). Der Bohrer durchdrang hier folgende Schichten:

Von m/ an (Mächtigkeit der Schichten.)

0·00 m/ (9·20 m/) lössartiger gelber Lehm, darin:
Helix (Vallonia) pulchella Müll.
« *(Fruticicola) hispida* Linné.
Succinea (Amphibina) elegans Risso.
Limnaea (Limnophysa) truncatula Müll.
Planorbis (Tropodiscus) marginatus Drap.
« *(Gyrorbis) spirorbis* Linné.

9·20 « (5·80 «) gelber, mit Salzsäure ein wenig brausender Thon;
15.00 « (25·70 «) blauer Thon;
40·70 « (5·80 «) blauer sandiger Thon;

46·50 m/ (4·50 m/) bläulicher, glimmeriger Quarzsand, darin:
Succinea (Amphibina) oblonga Drap.
Pupa (Pupilla) muscorum Linné.
Bythinien-Deckel.

51·00 « (4·20 «) blauer Thon;

55·20 « (8·90 «) feiner thoniger Sand;

64·10 « (20·40 «) blauer Thon;

84·50 « (5·40 «) blauer glimmeriger Quarzsand;

89·90 « (8·10 «) blauer Thon;

98·00 « (4·50 «) blauer thoniger Sand, mit mergeligen Concretionen;

102·50 « (11·30 «) blauer Thon;

113·80 « (8·78 «) bläulicher Sand; in den oberen Lagen feiner und etwas thonig, in den liegenden Teilen gröber mit mergeligen Concretionen und *Unio*-Scherben;

122·58 « (2·92 «) grünlicher Thon, mit Mergelconcretionen;

125·50 « (6·08 «) bläulicher, etwas thoniger Sand;

131·58 « (25·82 «) blauer Thon, mit Mergelconcretionen;

157·40 « (4·10 «) bläulicher, thoniger Sand, darin:
Unio-Scherben;
Lithoglyphus naticoides Fér.

161·50 « (3·50 «) blauer Thon, mit Mergelconcretionen;

165·00 « (7·00 «) glimmeriger Quarzsand, mit *Unio-Scherben;*

172·00 « (1·50 «) etwas sandiger Thon;

173·50 « (2·50 «) feiner, glimmeriger Quarzsand;

176·00 « (3·00 «) grauer Thon;

179·00 « (4·00 «) gröberer glimmeriger Quarzsand;

183·00 « (12·72 «) blauer Thon mit Mergelconcretionen;

195·72 « (1·98 «) blauer thoniger Sand;

197·70 « (18·00 «) glimmeriger Quarzsand, mit mergeligen Concretionen und Lignit;

215·70 « (3·00 «) feiner thoniger Sand;

218·70 « (34·40 «) feinerer und gröberer, glimmeriger Quarzsand mit mergeligen Concretionen und von 222 m/ an mit organischen Resten, namentlich:
Pisidium sp.
Unio sp.
Neritina semiplicata Neum.
Valvata piscinalis Müll.

Vivipara Böckhi Halav.
« *Zsigmondyi* Halav.
Bythinia Podwinensis Neum.
Lithoglyphus naticoides Fér.
Melanopsis Esperi Fér.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis corneus Linné.
Helix arbustorum Linné.
Castor fiber Linné, *foss.*

Das Bohrloch ist 253 m/ tief.

Von diesen Schichten:

lagerten sich die von 0—15·00 m/ in der Jetztzeit ab;
die von 15·00—154·40 m/ sind diluvial;
die von 154·40—253·00 m/ aber sind Vertreter der levantinischen Zeit, von welchen Schichten besonders die unterste Sandschichte (34·30 m/ mächtig) eine reiche Fauna enthält.

b) ***Der artesische Brunnen des Rókuser Bahnhofes.*** Derselbe wurde vom 20. November 1888 bis 3. December 1889 von dem Ingenieur Béla Zsigmondy gebohrt. Aus diesem Brunnen fliessen in 1·5 m/ Höhe über den Schienen täglich 800,000 Liter, während in das *acht Meter* über dem Geleise liegende Reservoir täglich 392,000 Liter Wasser von 17° R. Temp. sich ergiessen. Das aus verschiedenen Horizonten stammende Wasser wurde bei der Direction der kön. ung. Staatsbahnen analysirt.

Der Bohrer schloss hier folgende Schichtenreihen auf:

Von m/ an (Mächtigkeit der Schichte.)
0·00 m/ (2·10 m/) künstliche Aufschüttung (Bahndamm);
2·10 « (10·10 «) gelblicher, grünfleckiger, mit Salzsäure ein wenig brausender, zäher Thon;
12·20 « (6·80 «) blauer Thon;
19·00 « (5·92 «) grauer, rotfleckiger, thoniger Sand;
24·92 « (14·49 «) blauer, stellenweise gelber Thon;
39·41 « (3·51 «) blauer, thoniger Sand;
42·92 « (5·73 «) blauer, glimmeriger Sand, darinnen:
Lithoglyphus naticoides Fér.
48·65 « (11·00 «) blauer Thon;
59·65 « (6·47 «) blauer, rotfleckiger, thoniger Sand;
66·12 « (18·38 «) blauer Thon;
84·50 « (4·83 «) grauer, glimmeriger Quarzsand;
89·33 « (10·04 «) blauer Thon;

99·37 m/ (4·13 m/) bläulicher, thoniger Sand;
103·50 « (6·78 «) glimmeriger Quarzsand, darin Lignit und *Unio-Scherben;*
110·28 « (10·67 «) blauer Thon;
120·95 « (9·90 «) bläulicher, ein wenig thoniger Sand, darinnen:
Unio-Scherben.
Lithoglyphus naticoides Fér.
130·85 « (9·70 «) blauer Thon;
140·55 « (6·53 «) sandiger Thon, darinnen:
Unio-Scherben;
Vivipara Zsigmondyi Halav.
Melanopsis Esperi Fér.
147·08 « (2·95 «) blauer Thon;
150·03 « (5·47 «) bläulicher, thoniger Sand;
155·50 « (9·64 «) glimmeriger Quarzsand, darinnen:
Pisidium rugosum Neum.
Unio Szegedensis Halav.
Vivipara Böckhi Halav.
« *Hungarica* Halav.
« *Zsigmondyi* Halav.
Lithoglyphus naticoides Fér.
165·14 m/ (4·88 m/) blauer Thon;
170·02 « (8·27 «) grober glimmeriger Quarzsand;
178·29 « (10·91 «) blauer Thon mit Mergelconcretionen;
189·20 « (28·02 «) glimmeriger Quarzsand.

Das Bohrloch ist 217·22 m/ tief.

Von diesen Schichten ist:
0·00— 12·20 m/ recent;
12·20—140·55 « diluviale Ablagerung;
140·55—217·22 « nach den vorhandenen Fossilien, der levantinischen Stufe angehörig.

c) ***Der artesische Brunnen am Marsplatze.*** Das glänzende Resultat, welches die Bohrung Zsigmondy's auf dem Tisza Lajos-Ringe ergab, bewog die Stadt, mit Rücksicht auf ihre Ausdehnung, noch einige artesische Brunnen abbohren zu lassen und als Ort des zunächst projectirten Brunnens wurde der Marsplatz ausersehen. Bevor jedoch der Vertrag mit Zsigmondy geschlossen ward, machte einer der Szegeder Schlosser-Tausendkünstler den Antrag, den Marsplatzbrunnen um die Hälfte jener Summe zu bohren, welche der auf dem Tisza Lajos-Ringe kostete und auch dieses Geld sei nur im Falle des Erfolges fällig. Die Generalversammlung nahm

dieses Angebot an und nachdem dieser Vertrag stipulirt war, begann auch der Antragsteller mit der Bohrung. Da aber der Bohrer in beträchtlicherer Tiefe stecken blieb, wurde die Bohrung einige Meter weiter von Neuem begonnen, aber nicht vollendet. Dieselbe setzte dann HERMANN MAYER fort, vom 171. m/ an aber der Szegeder Einwohner LUDWIG LADÁNYI, der sie in 230·62 m/ Tiefe auch erfolgreich beendigte. Der Stadt dagegen kostete er fast noch einmal so viel, wie der erste artesische Brunnen. ZSIGMONDY beendigte unterdessen den des Rókuser Bahnhofes.

Die Bohrung geschah mit sechserlei Rohren, namentlich:

Mit einem Rohre von	390 m/m	äuss. Durchm. bis	20·00 m/
« « « «	370 «	« «	43·00 «
« « « «	320 «	« «	110·50 «
« « « «	280 «	« «	147·00 «
« « « «	220 «	« «	181·70 «
« « « «	190 «	« «	226·70 «

Nach Beendigung der Bohrung wurde das Bohrloch bis zum Grunde mit Rottannen-Röhren von 120 m/m innerem und 150 m/m äusserem Durchmesser ausgekleidet.

Die Menge des aus 230·62 m/ Tiefe aufsteigenden Wassers wurde durch das Stadt-Ingenieuramt im Bezirksgefängniss in verschiedenen Höhen mit folgendem Ergebniss gemessen:

In	0·00 m/	Höhe fliessen täglich aus:	831,000 Liter
«	0·50 «	« « « «	820,000 «
«	2·90 «	« « « «	604,000 «
«	6·90 «	« « « «	345,000 «
«	11·10 «	« « « «	70,000 «

Die Temperatur des Wassers beträgt 21 °C.

Auf dem Marsplatze schloss der Bohrer folgende Schichtenreihe auf:

Von m/ an	(Mächtigkeit der Schichte.)	
0·00 m/	(2·70 m/)	Dammerde;
2·70 «	(9·30 «)	gelber Lehm;
12·00 «	(6·00 «)	blauer Thon;
18·00 «	(6·50 «)	blauer sandiger Thon;
24·50 «	(6·50 «)	blauer und gelber Thon wechselnd;
31·00 «	(12·00 «)	blauer sandiger Thon;
43·00 «	(6·00 «)	grauer Sand;
49·00 «	(2·00 «)	schotteriger Sand;

51·00 m/ (10·00 m/) grauer Thon;
61·00 « (7·00 «) grauer, sandiger Thon;
68·00 « (15·20 «) bläulichgrauer zäher Thon;
83·20 « (7·60 «) grauer Sand;
90·80 « (4·80 «) bläulicher Thon;
95·60 « (5·60 «) grauer, sandiger Thon;
101·20 « (6·00 «) grauer Sand;
107·20 « (4·80 «) blauer Thon;
112·00 « (5·30 «) grauer Sand;
117·30 « (2·40 «) blauer Thon;
119·70 « (3·50 «) gelber Thon;
123·20 « (5·60 «) grauer Quarzsand;
128·80 « (0·50 «) schwarzer Thon;
129·30 « (3·20 «) blauer Thon;
132·50 « (1·50 «) grauer Quarzsand;
134·00 « (3·50 «) bläulichgrauer Thon;
137·50 « (0·70 «) bläulicher, sandiger Thon;
138·20 « (1·80 «) grauer Quarzsand;
140·00 « (4·00 «) grauer, sandiger Thon;
144·00 « (4·00 «) grauer Quarzsand;
148·00 « (4·50 «) bläulicher, sandiger Thon;
152·50 « (3·00 «) glimmeriger Quarzsand;
155·50 « (3·50 «) weisser Thon;
159·00 « (2·00 «) glimmeriger Quarzsand;
161·00 « (5·00 «) bläulicher sandiger Thon;
166·00 « (11·60 «) glimmeriger Quarzsand;
177·60 « (12·71 «) bläulichgrauer Thon, mit Mergelconcretionen;
190·31 « (20·67 «) anfangs ein wenig thoniger, dann reiner glimmeriger Quarzsand;
210·98 « (2·76 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
213·74 « (1·46 «) bläulichgrauer Thon;
215·20 « (0·40 «) grauer Quarzsand;
215·60 « (2·60 «) bläulichgrauer Thon;
218·20 « (9·00 «) bläulicher, sandiger Thon;
227·20 « (3·42 «) glimmeriger Quarzsand, mit Quarzschotter und Lignit, darinnen:

Unio Szegedensis Halav.
Vivipara Böckhi Halav.
Bythinia Podwinensis Neum.

Das Bohrloch ist 230·62 m/ tief.

Von diesen Schichten sind:
0—12·00 m/ recente Sedimente;
12·00—140·00 m/ dem Diluvium angehörig, und
140·00—230·62 m/ Vertreter der levantinischen Zeit.

Schlussfolgerungen.

Die Profile der artesischen Brunnen und die aus ihnen stammenden organischen Reste sind sehr instructiv zur Erkennung des Alföld-Untergrundes. In Folgendem will ich die Ergebnisse des Studiums dieser Profile und der Fossilien näher erörtern. Die Zomborer, Szabadkaer und Szegeder artesischen Brunnen schliessen schon für sich ein grosses Stück des Untergrundes auf, aber ich ziehe, um auf einer noch längeren Linie den Untergrund kennen zu lernen, auch noch die Hódmező-Vásárhelyer * und Szenteser ** artesischen Brunnen in den Kreis unserer Betrachtungen. Diese zwei Städte liegen zwar nicht zwischen der Theiss und Donau, jedoch so nahe zum Ostrande des besprochenen Gebietes, dass ihr Untergrund für unsere Zwecke wichtig ist, umsomehr, als die einzelnen Bildungen im Alföld auf grossen Gebieten gleich entwickelt sind.

Aus den durch die artesischen Brunnen gewonnenen Daten geht hervor, dass der Untergrund des Alföld von den mit einander alternirenden Schichten von Thon, sandigem Thon, thonigem Sand und mehr-minder grobem Sand bis zu der durch den Bohrer aufgeschlossenen Tiefe von 600 m/ gebildet wird.

Von oben nach unten vorschreitend, finden wir zuerst mehr Thone, welche zuweilen auch Sand einschliessen, doch ist dieser nicht sehr mächtig und feiner; vom Standpunkte der Wassergewinnung sind diese Schichten insoferne unbedeutend, als ihr Wasser sich noch unter keinem derartigen hydrostatischen Druck befindet, um sich an die Oberfläche zu erheben; weshalb aus ihnen auch nur gebohrte Brunnen ermöglicht sind. In tieferen Schichten findet sich überwiegend Sand und bildet durch dünneren oder dickeren Thon getrennte Schichten, welche sehr wasserreich sind und deren Wasser unter grossem hydrostatischen Druck befindlich, nicht nur an die Oberfläche steigt, sondern sich im Rohre zu beträchtlicher Höhe erhebt. Nach der gegenwärtig acceptirten Theorie, welche auf den Erfahrungssätzen der communicirenden Röhren beruht, erhebt sich das Wasser des artesischen Brunnens ungefähr so hoch in dem Rohre, wie hoch am

* J. Halaváts, Die zwei artesischen Brunnen von Hódmező-Vásárhely (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. VIII. pag. 211.)

** J. Halaváts, Der artesische Brunnen von Szentes (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. VIII. pag. 163.

Rande des Beckens der Ausbiss der Schichte, das heisst das Einsickerungsgebiet sich befindet. Leider kennen wir bis jetzt den Ausbiss dieser wasserführenden Schichten am Beckenrande in unzweifelhafter Weise nicht, und so ist uns auch die absolute Höhe des Einsickerungs-Gebietes nicht bekannt. Einige Erfahrungssätze aber orientiren uns bereits auch in dieser Beziehung und ein gutes Beispiel ist eben das Szabadkaer Bohrloch. Der Szabadkaer Bahnhof liegt 112 m/ über dem Meeresspiegel und das Wasser im Bohrloche erhob sich nicht höher als 2 m/ unter dem Schienenniveau, oder der hydrostatische Druck hat seinen 0-Punkt bei 110 m/. Ungefähr dasselbe Ergebniss liefert jene Berechnung, welche auf der in verschiedenen Höhen ausfliessenden Wassermenge des Szegeder Marsplatz-Brunnens basirt, so dass der 0-Punkt des hydrostatischen Druckes in den Wasserreservoiren des Alföld circa 110 m/ über dem Meeresspiegel liegt. An Stellen daher, deren absolute Höhe diesem Punkte nahekommt, ist das Ergebniss der Bohrung sehr zweifelhaft; an jenen aber, welche noch höher liegen, ist über die Oberfläche herauf steigendes Wasser nicht zu erwarten.

Unter diesen wasserführenden Sandschichten folgt wieder Thon, welcher aber durch zwischengelagerte Sandschichten nicht mehr unterbrochen wird und nur stellenweise sandig wird. Diese Schichte wurde im Szabadkaer Bohrloche in 325 m/ Mächtigkeit aufgeschlossen, ohne dass ihr Ende erreicht worden wäre. Dieser Thon giebt kein Wasser und hat demnach keinen praktischen Wert; wir wissen aber jetzt wenigstens, wie tief das Bohrloch behufs Wassergewinnung erfolgreich abgebohrt werden kann.

In dieser Schichtenreihe sind folgende geologische Zeiten vertreten, und zwar von oben nach unten:

a) *Die Jetztzeit (Alluvium).* In Zombor in 15·21 m/, in Szabadka in 2·20 m/, in Szeged in 12—15 m/, in Hódmező-Vásárhely in 11 bis 12 m/, in Szentes in 17 m/ Mächtigkeit. In Szabadka ist es Flugsand, an den anderen Orten, welche im Inundationsgebiete der Donau, resp. der Theiss liegen, sind es die Ueberflutungs-Sedimente dieser Flüsse, ähnlich denjenigen der Oberfläche, nämlich oben lössartiger gelber Lehm, darunter mehr-minder reiner Sand. Die darin begrabene Fauna besteht aus Formen, welche in den benachbarten Flüssen und deren Sümpfen leben. Hierauf folgt

b) *das Diluvium.* Dieses Sediment besteht zum grössten Teil aus Thon, zwischen den sich dünnere oder dickere, jedoch noch immer untergeordnete Rolle spielende lehmige Sand- oder reine Sand-Schichten lagern. Die obere Grenze dieser Bildungen kennen wir genau, jedoch nicht die untere, da darunter petrografisch ähnliche Schichten vorkommen, welche jedoch schon eine andere Fauna enthalten und so nicht dieser Zeit

angehören. Es wiederholt sich hier somit der Fall, dass zwischen den Sedimenten zweier Zeiten, die sich unter ähnlichen Umständen bildeten, keine scharfe Grenze existirt, sondern dass beide unmerkbar in einander übergehen. Ich ziehe unter solchen Verhältnissen die untere Grenze dort, wo die durch ihre Fossilien nachweisbare levantinische Stufe beginnt und betrachte im Allgemeinen jene Gebilde als diluvial, in welchen der Lehm überwiegt.

Demnach sind diluviale Bildungen in Zombor die von 15·21—32·54 m/, in Szabadka die von 2·20—96·36 m/, in Szeged die von 15·00—154·40 m/, resp. von 12·20—140·55 m/ und 12·00—140·00 m/, in Hódmező-Vásárhely von 11·36—184·60, beziehungsweise von 12·85—179·18 m/ und in Szentes die von 17·57—174·60 m/ aufgeschlossenen Schichten. Die Schichten dieser Bildung sind aber besonders in den oberen Teilen nicht continuirlich, sondern keilen sich öfter aus. Nachdem wir aber ähnliche linsenartige Schichten, besonders in den Sedimenten der Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse finden, können wir aus den, durch den Bohrer aufgeschlossenen Profilen folgern, dass in dieser Zeit das Flusssystem im Alföld schon entwickelt war und dass diese Schichten Inundationsgebiets-Sedimente sind, welche sich in den hier bestandenen Sümpfen ablagerten.

Einige Schichten dieser Bildung lieferten auch organische Ueberreste, Süsswasser Schnecken und -Muscheln, welche aber noch heute im Alföld leben. Hierauf folgen die Schichten

c) *der levantinischen Zeit,* welche nicht nur vom Standpunkte der Praxis sehr wichtig sind, da sie das Wasser der artesischen Brunnen liefern, sondern auch wissenschaftliches Interesse besitzen, da wir jetzt schon zweifelsohne wissen, dass im Untergrunde unseres Alföld sich auch zur levantinischen Zeit Schichten ablagerten, dass also an der Zusammensetzung des Untergrundes auch diese Ablagerungen teilnehmen.

Die Ablagerungen der levantinischen Stufe studirten zuerst C. M. Paul und Dr. M. Neumayr * in Slavonien, wo diese Schichten eine reiche Fauna einschliessen; in dem das Alföld-Becken umkränzenden Hügellande konnten sie jedoch bisher noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen werden. Es giebt hier zwar an manchen Stellen zwischen dem Diluvium und der pontischen Stufe Schotterablagerungen, welche wahrscheinlich die levantinische Zeit vertreten, da sich darin auch Mastodon-Reste fanden, doch fehlen die charakteristischeren Mollusken. Ludwig Roth v. Telegd** war der erste, der, die Püspökladányer Bohrungen studirend, das Auftreten der levantinischen

* Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. VII. Heft 3.)

** Daten zur Kenntniss des Untergrundes im Alföld. (Földtani Közlöny IX. Band 1879, p. 341 und X. Band, p. 147, Bohrung bei Püspök-Ladány.)

Schichten im Untergrunde des Alföldes vermuten liess, doch erlaubte ihm sein paläontologisches Material nur einen Wahrscheinlichkeitsschluss. Erst als der Szenteser Brunnen ein so reiches paläontologisches Material lieferte, welches zu bearbeiten ich so glücklich war, wurde es zur zweifellosen Gewissheit, dass die levantinische Stufe auch an der Zusammensetzung des Alföld-Untergrundes teilnimmt.

Die levantinische Zeit wird im Untergrunde des in Rede stehenden Gebietes durch mächtige Sandschichten vertreten, welche durch dünnere Thonzwischenlagen in mehrere Schichten, resp. Wasserbehälter geteilt werden. Dieser Sand bildet continuirliche, gegen die Mitte des Beckens zu im Ganzen mächtiger werdende Schichten, welche sich also unter durch längere Zeit gleich bleibenden Verhältnissen ablagerten. Aus all' dem können wir schliessen, dass sich diese Schichten auf einem ständig vom Wasser bedeckten Gebiete, das heisst in einem, das ganze Alföldbecken ausfüllenden Süsswassersee ablagerten, oder, dass zur levantinischen Zeit das ganze Becken des Alföld ein Süsswasser-Binnensee war.

Die obere Grenze der levantinischen Sedimente gegen das Diluvium hin ist nicht scharf. Ich ziehe sie, meinen bisherigen Erfahrungen nach dort, wo zuerst die levantinische Fauna auftritt. Ich bezeichnete diese Grenze bereits oben in der von Tag aus gerechneten Mächtigkeit des Diluviums, gebe sie aber hier auf die absolute Höhe bezogen. Diese Grenze ist in Zombor 55 $^m/$, in Szabadka 16 $^m/$ *über* dem Meeresspiegel, in Szeged aber 72 $^m/$, in Hódmező-Vásárhely 98 $^m/$ und in Szentes 90 $^m/$ *unter* dem Meeresspiegel. Wenn wir diese Grenzpunkte verbinden, gewinnen wir eine Linie (s. d. Taf. VI), welche sich gegen die Mitte des Alföld zu senkt, das heisst *die obere Grenze der levantinischen Sedimente ist eine gegen die Mitte des Alföld hin sich neigende Ebene.* Das darüber befindliche Diluvium nimmt in dieser Richtung an Mächtigkeit zu, woraus gefolgert werden kann, dass *der Untergrund des Alföld auch in der diluvialen Zeit noch sich langsam senkte.* Dieser Vorgang dauert wahrscheinlich auch heute noch an, worauf wenigstens das heutige Niveau des Alföld schliessen lässt.

Von wissenschaftlichem Standpunkte sind jene organischen Reste, welche aus diesen Schichten ans Tageslicht gelangten, sehr wichtig. Der allgemeine Charakter der Fauna entspricht der der levantinischen Stufe: es ist eine Süsswasser-Fauna, unter der die herrschende Rolle die Gattung *Vivipara* spielt, welcher sich *Unio*-Arten von amerikanischem Typus zugesellen. Die übrigen Genera sind von minderer Bedeutung. Mehrere Arten sind schon aus Slavonien bekannt, es kommen aber auch zahlreiche neue Arten vor und gerade das Leitfossil: *Vivipara Böckhi* ist neu. Auch einige recente Formen schliessen sich dieser Tierwelt an. Die einzelnen Exemplare sind sehr gut erhalten. Am reichsten ist die Szenteser Fauna, reich

ist auch die von Hódmező-Vásárhely und Szeged, während die Szabadkaer und Zomborer arm, jedoch noch immer genügend ist, um die Gleichaltrigkeit dieser Schichten zu beweisen.

Aus diesen Schichten gelangten bisher folgende Arten an die Oberfläche:

Das Fossil	Szentes	H.-M.-Vásárhely	Szeged: Tisza Lajos Ring	Szeged: Rókus Bahnhof	Szeged: Mars-Platz	Szabadka	Zombor
Castor fiber Linné *foss.*	—	—	1	—	—	—	—
Cardium semisulcatum Rouss.	1	—	—	—	—	—	—
Sphaerium riviculum Leach. sp.	—	1	—	—	—	—	—
Pisidium rugosum Neum.	1	1	1	1	—	1	1
Unio Sturi M. Hörn.	1	1	—	—	—	—	—
« *pseudo-Sturi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Semseyi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Zsigmondyi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Szegedensis* Halav.	?	?	1	—	1	?	—
Neritina transversalis Ziegl.	1	—	—	—	—	—	—
« *semiplicata* Neum.	1	1	1	—	—	1	—
Vivipara Böckhi Halav.	1	1	1	1	1	1	1
« *Zsigmondyi* Halav.	—	1	1	1	—	—	—
« *artesica* Halav.	—	1	—	—	—	—	—
« *Hungarica* Hazay	—	—	—	1	—	—	—
Bythinia Podwinensis Neum.	1	1	1	—	1	1	1
« *tentaculata* Linné	—	—	—	—	—	—	1
Lithoglyphus naticoides Fér.	1	1	1	1	—	1	1
Hydrobia slavonica Brus.	1	—	—	—	—	—	—
Cerithium Szentesiense Halav.	1	—	—	—	—	—	—
Melanopsis Esperi Fér.	1	1	1	1	—	1	1
« *cfr. eurystoma* Neum.	—	—	—	—	—	—	1
Limnaea (Limnophysa) palustris M.	—	—	1	—	—	—	—
« *(Acella) longus* Halav.	1	—	—	—	—	—	?
Planorbis corneus Linné	1	—	1	—	—	—	—
Valvata piscinalis Lmk. (Müll.)	—	—	1	—	—	1	1
« *(Tropidina) levantica* Hal.	—	1	—	—	—	—	—
Helix rufescens Penn.	1	—	—	—	—	—	—
« *arbustorum* Linné	—	—	1	—	—	—	—
Bulimus tridens Müll.	1	—	—	—	—	—	—
Succinea Pfeifferi Rossm.	—	—	—	—	—	1	—
Cionella lubrica Müll.	—	—	—	—	—	1	—

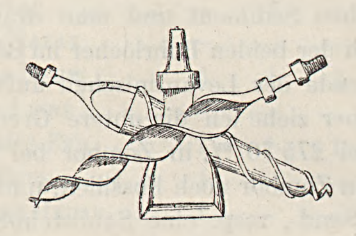
Wenn wir diese ansehnliche Fauna mit jener der slavonischen Horizonte vergleichen — wie ich dies in meiner Arbeit über den Szenteser artesischen Brunnen that — erweist sich, dass sie dem obersten, dem Horizonte mit Vivipara Vukotinovicsi noch am nächsten steht. Den Charakter unserer Fauna bestimmen jedoch nicht so sehr die bekannten slavonischen Formen, als vielmehr die neuen Arten, welche sich an die in der Fauna dieser Horizonte von M. Neumayr und K. Penecke aufgestellten Formenreihen anschliessen und noch höhere Glieder derselben bilden. Aus diesem Grunde, hauptsächlich aber, weil in unserer Fauna viele für den Vivipara Vukotinovicsi-Horizont charakteristische Formen vorhanden sind, während *Vivipara Vukotinovicsi* Frfd. selbst fehlt, und in unserer Fauna noch mehr auch gegenwärtig lebende Formen vertreten sind, konnte ich sie nicht mit diesem Horizonte parallelisiren, sondern erblicke darin einen höheren Horizont, welchen ich nach seinem Leitfossil als *Vivipara Böckhi-Horizont* bezeichnete. Die von mir seitdem aufgearbeiteten Daten der artesischen Brunnen bestärkten mich nur in dieser Ansicht, welche zu ändern ich keinen Grund habe. Ich halte also auch jene meine Ansicht aufrecht, dass die levantinische Zeit im geschlossenen Becken des Alföldes länger andauerte, als in Slavonien, und dass sich hier die Schichten am Seeboden noch ablagerten, als in Slavonien das Wasser schon abgelaufen und der Seegrund trocken geworden war.

Die artesischen Brunnen im Csongráder Comitat fanden reichlich Wasser im levantinischen Sediment und man drang daher nicht tiefer, nicht so aber bezüglich der beiden Bohrlöcher im Bács-Bodroger Comitate, welche auch das Liegende des Levantinischen aufschlossen. Nach Daten dieser beiden Bohrlöcher ziehe ich die untere Grenze der levantinischen Stufe in Szabadka bei 275·70 $^m/$, in Zombor bei 149·50 $^m/$ Tiefe. Diese Schichten enthielten in Zombor noch Fossilien, und in Anbetracht dessen, dass hier noch eine Sand-, resp. eine Sandstein-Schichte von beträchtlicher Mächtigkeit vorhanden ist und die levantinische Stufe im Allgemeinen auch durch ihr sandiges Sediment charakterisirt wird, müssen wir diese Schichte noch zu den levantinischen Ablagerungen rechnen. Was dann darunter folgt, ist wahrscheinlich schon ein Sediment

d) *der pontischen (?) Zeit.* Ich halte dieses mächtige Thon- nur stellenweise untergeordnet sandige Sediment wahrscheinlich für pontisch, hauptsächlich darum, weil einige dieser Schichten schon Thonmergel sind und sehr an den nicht weit entfernten Beocsiner Mergel erinnern. Diese Schichten sind im Allgemeinen fossilienarm, und jene spärlichen Cardienscherben, welche sich in ihrem Schlemmrückstande fanden, lassen das pontische Alter nur vermuten, ohne es zu beweisen.

In Anbetracht des Umstandes aber, dass das mit Sicherheit nachgewiesene levantinische Sediment einen jüngeren Horizont bildet, als die slavonische Ablagerung, und dass es ein sehr mächtiger Complex sein müsste, in welchem die dort nachgewiesenen tieferen Horizonte vorhanden sein könnten; aber mit Rücksicht darauf, dass die levantinische Stufe im längs der Südgrenze des Bács-Bodroger Comitates sich ziehenden Fruska-Gora-Gebirge beiweitem nicht so mächtig entwickelt ist, wie weiter nach SW., und in Hinsicht darauf, dass die an der Bildung des Untergrundes teilnehmenden Schichtgruppen nach den Profilen der in Rede stehenden Bohrlöcher gegen S. nicht nur der Oberfläche näher kommen, sondern auch an Mächtigkeit verlieren: kann ich das Sediment der levantinischen Zeit nicht für sehr mächtig halten und betrachte die aufgeschlossene mächtige Thonablagerung als Sediment der pontischen Zeit.

Dies ist zwar nur eine subjective Ansicht, welche ich leider nicht mit Fossilien beweisen kann. Ich halte es auch nicht für gänzlich ausgeschlossen, dass ich unter günstigeren Verhältnissen meine Ansicht modificiren, ja vielleicht auch fallen lassen werde; nach meinen bisherigen Erfahrungen aber halte ich sie für wahrscheinlich.



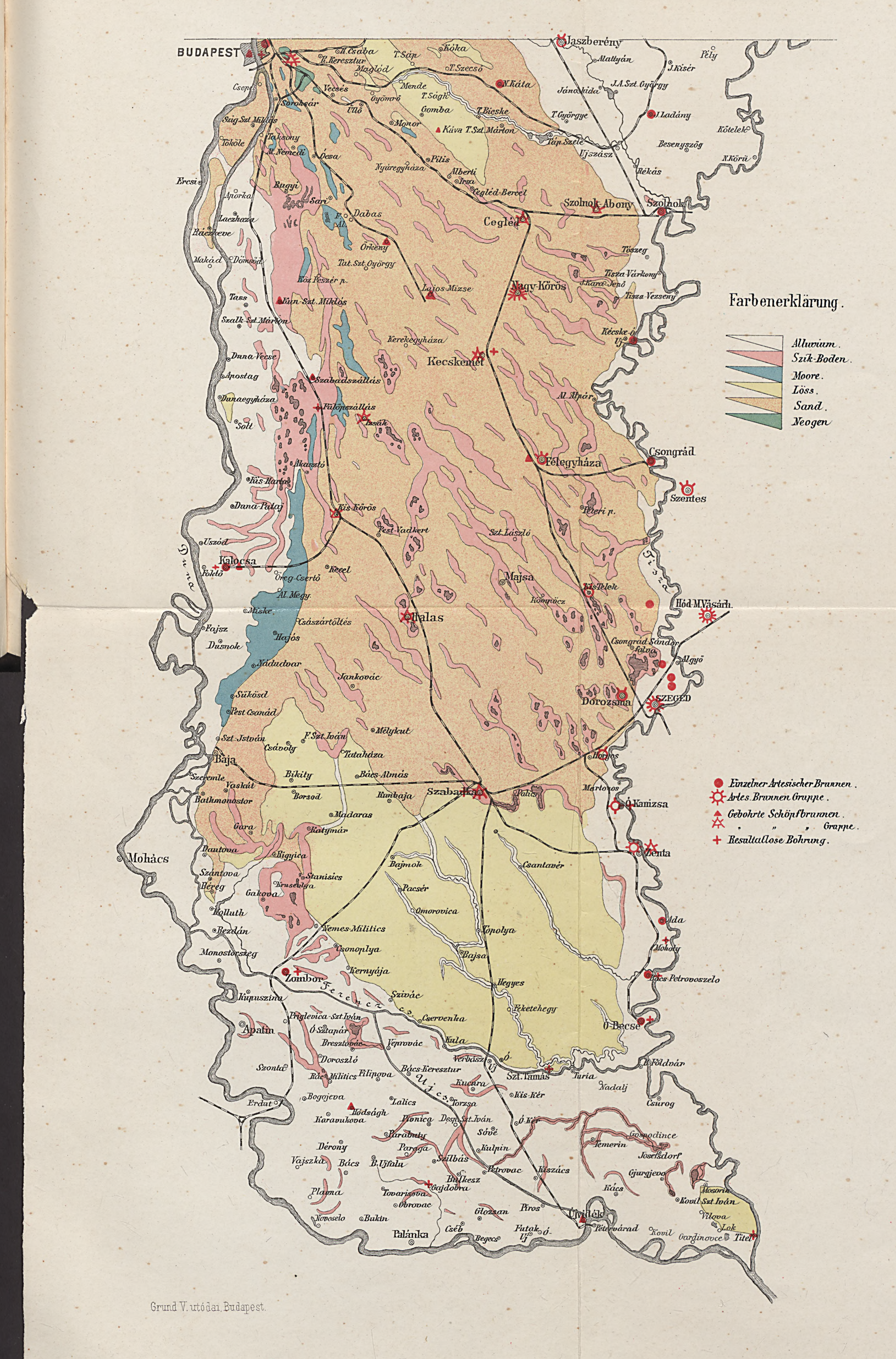


GEOLOGISCHE UEBERSICHTS-KARTE DES ALFÖLD ZWISCHEN DER DUNA UND DER TISZA.

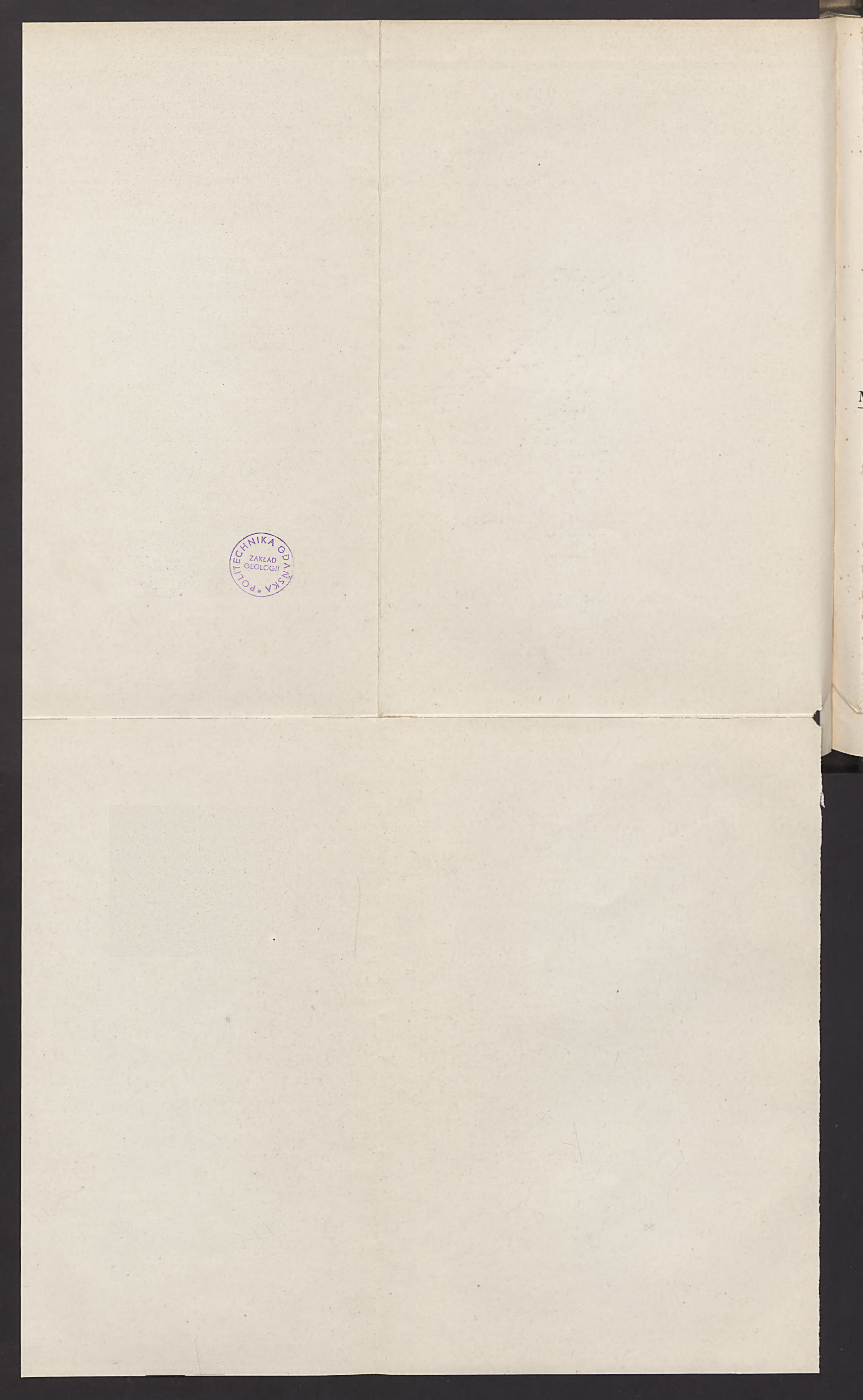
(1 : 750,000)

von

Julius Halaváts.



Grund V. utódai, Budapest.



87m üb. d. M.

Meeres Niveau.

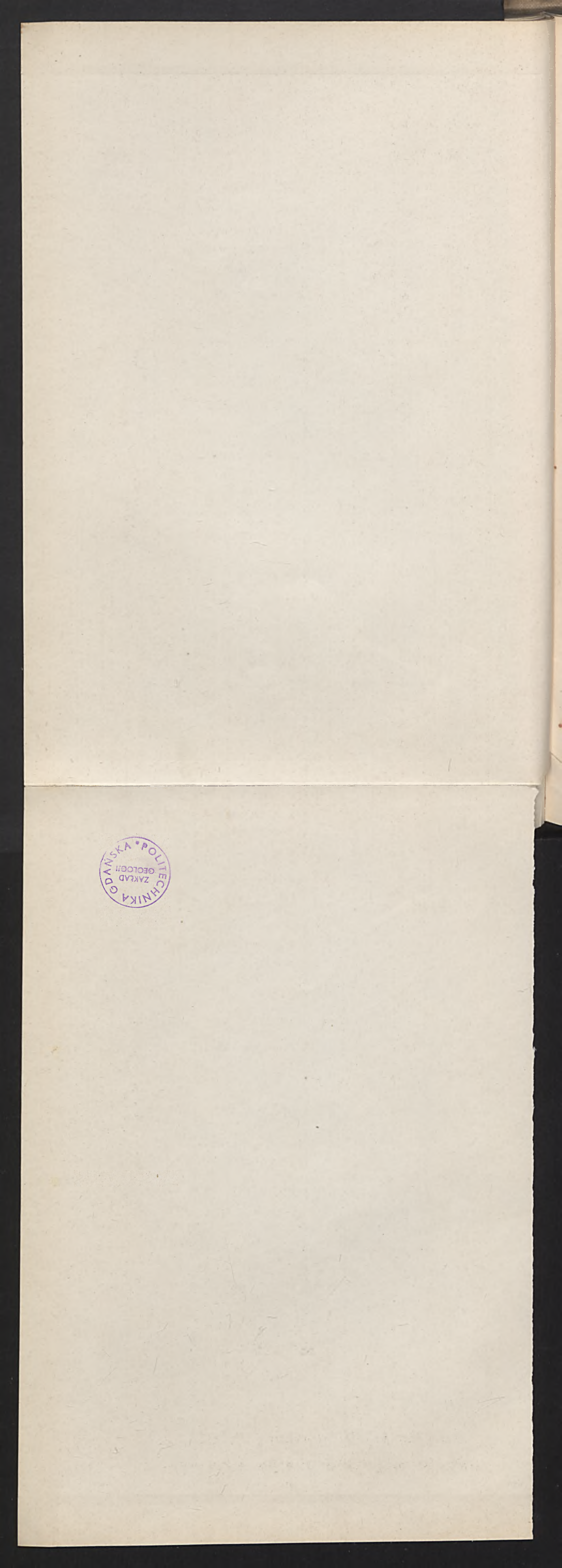
Der Schichte Beginn:	Mächtigkeit:	Benennung der Schichte:	
	9·74	Gelber lössartiger Thon.	Alluvium
9·74	5·47	Gelber schlammiger Sand.	Alluvium
15·21	8·47	Gelber Quarzsand.	Diluvium
23·68	4·74	Grauer schotteriger Sand.	Diluvium
28·42	3·12	Grauer Quarzsand.	Diluvium
31·54	1·00	Bläulicher Thon.	Diluvium
32·54	2·91	Thoniger Sand.	Diluvium
35·45	7·93	Grauer Quarzsand.	Neogen, Levantinische Stufe
43·38	4·85	Grauer Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
48·13	12·14	Grauer Quarzsand.	Neogen, Levantinische Stufe
60·27	11·56	Blauer Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
71·83	6·00	Gelber thoniger Sand.	Neogen, Levantinische Stufe
77·83	12·55	Gelblicher Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
90·38	1·18	Gelber thoniger Sand.	Neogen, Levantinische Stufe
91·56	12·44	Gelber Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
104·00	4·00	Grauer Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
108·00	7·00	Gelber Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
115·00	24·41	Grauer Thon.	Neogen, Levantinische Stufe
139·41	10·09	Glimmeriger Quarzsand.	Neogen, Levantinische Stufe
149·50	12·64	Gelber Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
162·14	2·36	Bläul. thon. Sand.	Neogen, pontische Stufe (?)
164·50	15·80	Bläulichgrauer Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
180·30	1·40	Bläul. Sand.	Neogen, pontische Stufe (?)
181·70	41·72	Gelblichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
223·42	1·88	Bläulich thoniger Sand.	Neogen, pontische Stufe (?)
225·30	45·40	Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
270·70	16·10	Dunkelgrauer Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
286·80	21·40	Gelber Thonmergel.	Neogen, pontische Stufe (?)
308·20	11·10	Gelblichbrauner Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
319·30	5·90	Grünlicher Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
325·20	8·20	Gelblichbrauner Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
333·40	16·60	Dunkelgrauer Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
350·00	3·90	Bläul. thoniger Sand.	Neogen, pontische Stufe (?)
353·90	7·60	Blauer Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
361·50	9·00	Dunkel gefärbter Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
370·50	3·00	Bläul. thoniger Sand.	Neogen, pontische Stufe (?)
373·50	16·50	Gelblichbrauner Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
390·00	3·37	Bläulicher Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
393·37			

W. Grund's Nachf. Budapest.

J. HALAVÁTS, GEOLOGISCHES PROFIL

DES ARTESISCHEN BRUNNENS IN ZOMBOR.

1 : 1000.



Der Schichte Beginn:	Mächtigkeit:	112·50m üb. d. M. Benennung der Schichte:	
2·20	2·20	*Flugsand.*	
8·13	5·93	*Löss.*	*Diluvium*
13·13	5·00	*Grünl. sand. Thon.*	
23·20	10·07	*Grauer Thon.*	
27·04	3·84	*Feiner Quarzsand.*	
42·90	15·86	*Grauer Thon.*	
48·43	5·53	*Grauer thoniger Sand.*	
56·43	8·00	*Bläulicher Thon.*	
59·13	2·70	*Grauer thoniger Sand.*	
67·29	8·16	*Gelber Thon.*	
81·60	14·31	*Grauer Thon.*	
86·00	4·40	*Grauer thoniger Sand.*	
96·36	10·36	*Brauner Thon.*	
99·60	3·24	*Grauer thoniger Sand.*	*Neogen, Levantinische Stufe*
124·53	24·93	*Glimmeriger Quarzsand.*	
135·80	11·27	*Grauer Thon.*	
138·72	2·92	*Grauer thonig. Sand.*	
145·49	6·67	*Grauer Thon.*	
154·37	8·88	*Schotteriger Quarzsand.*	
159·04	4·67	*Bläul. Thon.*	
169·09	10·05	*Quarzsand.*	
175·48	6·39	*Bläul. Thon.*	
176·00	0·52	*Grauer Sand.*	
242·40	66·40	*Bläulicher Thon.*	
244·65	2·25	*Gelbl. sandig. Thon.*	
246·37	1·72	*Bläul. Thon.*	
275·70	29·33	*Sandstein.*	
307·74	32·04	*Bläulichgrauer Thon.*	*Neogen, pontische Stufe (?)*
315·85	8·11	*Dunkelgrauer Thon.*	
323·38	7·53	*Bläulicher Thon.*	
330·08	6·70	*Weisslicher Thon.*	
332·16	2·08	*Thoniger Sand.*	
338·16	6·00	*Weissl. Thon.*	
382·80	44·64	*Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.*	
389·30	6·50	*Weisslicher sandig. Thon.*	
441·11	51·81	*Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.*	
449·93	8·82	*Weissl. sandiger Thon.*	
482·00	32·07	*Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.*	
486·53	4·53	*Weissl. sand. Thon.*	
490·01	3·48	*Bläulichgrauer Thon.*	
508·82	18·81	*Gelber mergeliger Sand.*	
515·00	6·18	*Gelber Thonmergel.*	
528·00	13·00	*Gelblichgrauer Thonmergel.*	
579·24	51·24	*Grauer Thonmergel.*	
584·20	4·96	*Bläulichgrauer Thon.*	
600·94	16·74	*Thoniger Sand.*	

Meeres


Niveau.

W. Grund's Nachf. Budapest.

J. HALAVÁTS, GEOLOGISCHES PROFIL

DES SZABADKAER BOHRLOCHES.

1 : 1000.



SZENTES
85 m.

H. M. VÁSÁRHELY
81 m.

SZEGED
82 m.

SZABADKA
112 m.

ZOMBOR
87 m.

313·86 m.

252·59 m.

253·00 m.

600·94 m.

393·37 m.

Alluvium.

Thon.

Diluvium.

Meeres Niveau.

Thoniger Sand.

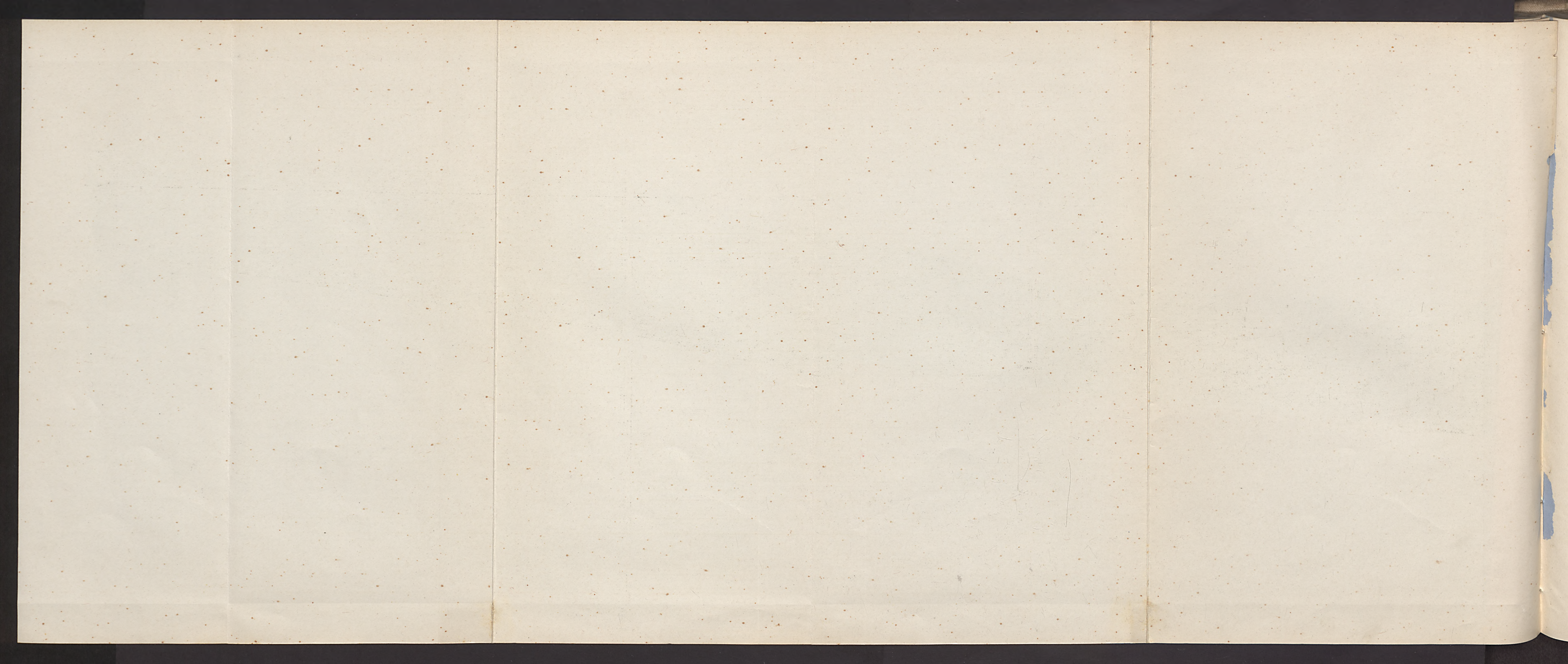
Levantinische Stufe } Neogen.

Sand.

Pontische Stufe. } Neogen.

J. HALAVÁTS. PROFIL DURCH DIE ARTESISCHEN BRUNNEN DES SÜDLICHEN ALFÖLD

Grund V. utódai, Budapest



DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE

DES

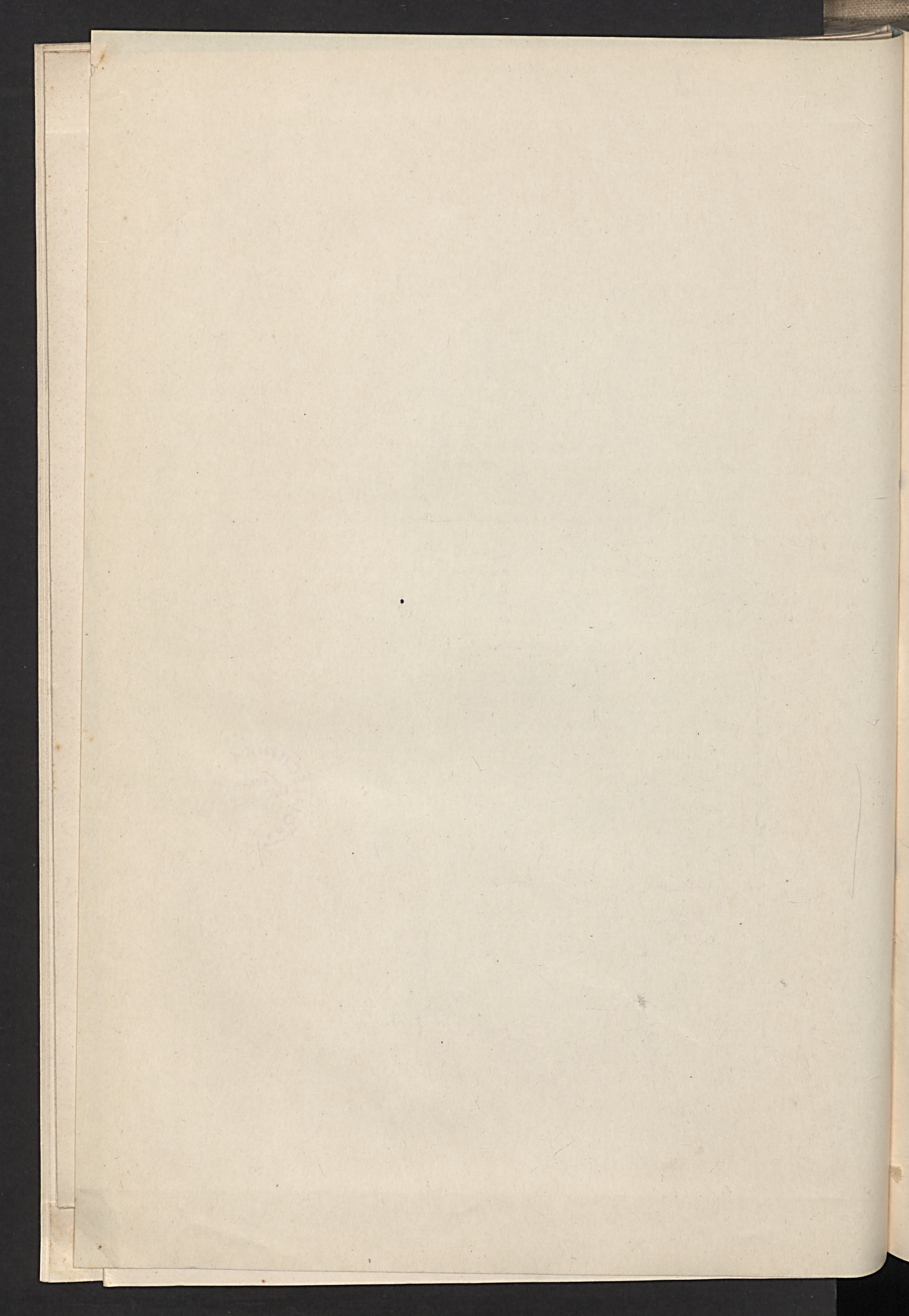
KREMNITZER BERGBAUGEBIETES

VON MONTANGEOLOGISCHEM STANDPUNKTE.

VON

ALEXANDER GESELL.

(MIT TAFEL VII. und VIII.)



4.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE
DES
KREMNITZER BERGBAUGEBIETES
VON MONTANGEOLOGISCHEM STANDPUNKTE.

VON

ALEXANDER GESELL.



(MIT TAFEL VII. UND VIII.)

Mai 1897.





GESCHICHTLICHE DATEN.*

Der Beginn des Kremnitzer Bergbaues ist bis in die graue Vorzeit zu verfolgen, und spricht davon manche Sage und Ueberlieferung. So fanden — nach einer derselben — Jäger in dem Magen eines längs dem Bache erlegten Haselhuhnes Goldkörner, und soll dieser Fund die erste Veranlassung zur Schürfung gegeben und zugleich dieser Gegend die noch heute bestehende Benennung «Volle Henne» verliehen haben.

Der Ueberlieferung nach wurde der Bergbau im VIII. Jahrhundert durch eingewanderte Deutsche erschlossen oder doch wenigstens erweitert, indem — der Sage nach — die Eröffnung des Bergbaues bis in die Zeit des Hierseins der Quaden und Wenden zurückzuführen wäre.

Die Benennung der Stadt Kremnitz kann leicht von dem an der Pleisse gelegenen sächsischen Orte Krimnitz abgeleitet werden; dieser Umstand und die Thatsache, dass die deutsche Benennung des Grubengezähes sich bis heute erhalten hat, berechtigen zur Annahme, dass der Kremnitzer Bergbau durch Deutsche eröffnet wurde, die sich bis heute in dieser Gegend erhalten haben.

Nach Hansemann's *Alterthümer des Harzes* (1827) und Curtius' *Geschichte Goslars* (1843) waren die Ramelsberger Gruben am Harze im Jahre 1004 und 1008 durch Theuerung und Seuchen derart in Verfall gerathen, dass sie auf zehn Jahre eingestellt werden mussten, in Folge dessen der grösste Teil der Bergleute auszuwandern bemüssigt war. Da aber der Kremnitzer Goldbergbau gerade um diese Zeit einen grösseren Aufschwung nahm, was daraus hervorgeht, dass König Koloman Kremnitz im Jahre 1100 zur königlichen Freistadt erhob, und die Bedeutung des Bergbaues auch aus einer zweiten Urkunde vom Jahre 1111 ersichtlich ist, so wird es sehr

* Nach den diesbezüglichen Mitteilungen von E. Windakievicz, s. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 16. Band, und anderen Daten.

wahrscheinlich, dass die eingewanderten Sachsen, die sich hier niederliessen, zum Aufblühen des Bergbaues wesentlich beitrugen.

Bekräftigung findet dies auch in der Geschichte der Kreuzzüge vom Jahre 1147, nach welcher der Sachsensteiner Burgvogt, ein Ritter aus dem Harze, sich unter seinen Landsleuten, die unter Koloman einwanderten, niederliess, wovon die vis-à-vis von der Einmündung des Kremnitzer Thales ins Granthal am linken Ufer der Gran noch heute stehende Burgruine «Sachsenstein» Zeugniss ablegt.

Das Aufblühen des oberungarischen Bergbaues erweckte gar bald die Habsucht der Juden, die es so weit brachten, dass ihnen unter König Andreas dem Zweiten im Jahre 1230 sogar öffentliche Aemter verliehen wurden, in Folge dessen der Bergbau überhaupt, doch insbesondere der Kremnitzer, hart bedrängt wurde.

Hiezu kam noch der Einbruch der Mongolen unter Batu im Jahre 1241, welche die oberungarischen Bergstädte, mit Ausnahme von Kremnitz, gänzlich verwüsteten.

Kremnitz verdankt seine Rettung einzig und allein den Schloss-Pfauen, welche die Nachts eintreffenden Mongolen der Besatzung verriethen; nach der Kremnitzer Chronik vertrieben die Bürger die Mongolen, die Pfauen aber wurden in dankbarer Erinnerung an die geleisteten Dienste noch lange Zeit erhalten.

Nach Rückzug der Tartaren unter König Béla dem IV. im Jahre 1242 wurden abermals deutsche Bergleute (Sachsen) berufen, und dem Bergbaue hiedurch neuerdings aufgeholfen. Im Jahre 1328 sehen wir den Bergbau wieder aufblühen, so dass Karl Robert der I. oder «Robertus Carolus, Martelis filius» der Stadt Kremnitz mehrere Privilegien verlieh. So wurde ein Gebiet von zwei Meilen im Umkreis der Stadt geschenkt, die Bürger erfreuten sich ferner des Vorrechtes, wegen Schulden nur im eigenen Hause belangt werden zu können.*

Einer anderen Urkunde zufolge wurde unter Karl Robert im Jahre 1342 die gesammte Gold- und Silbererzeugung der Comitate Nyitra, Neográd, Hont, Zólyom, Pozsony, Pest, Komárom und Bars (also auch Kremnitz) sammt dem bischöflichen Zehent, um 800 Mark Feinsilber dem Árvaer Burgvogt und Kremnitzer Kammergrafen, Hippolyt Meister verliehen.

Die Edelmetallerzeugung war daher damals, noch vor Einführung des Pulvers, nach unseren heutigen Anschauungen ganz unbedeutend, denn die Mark mit 24 Gulden berechnet, macht dies erst 20,000 fl. ö. W., um welchen Betrag die Grubenausbeute mehrerer Comitate, und so auch

* Städtisches Archiv.

die von Kremnitz, in Pacht gegeben wurde; so konnte also die Erzeugung von Kremnitz allein unmöglich grösser sein.

Unter König Sigismund wurde die Stadt im Jahre 1403 mit einer vier Klafter hohen Ringmauer umgeben, die seitdem dem Zahn der Zeit widerstand und heute noch besteht. In den Jahren 1424—1433 wurden die Hussiten nach vielen Drangsalen von Kremnitz vertrieben.

Nach einer im Schemnitzer Stadtarchiv aufbewahrten Urkunde hatte die Stadt Kremnitz im Jahre 1442 durch den Erlauer Bischof Simon de genere Rozgony und durch Ladislaus Zech de Léva viel zu leiden.

Das Erdbeben vom Jahre 1443 richtete sowol in der Stadt, als auch in den Gruben grosse Verheerungen an.

Gegen Ende des XV. Jahrhunderts wurde Kremnitz sammt den Gruben unter König Wladislaw I. den Thurzó's und Fugger's in Pacht gegeben; unter diesen kam der Bergbau derart wieder in Aufschwung, dass sich König Ludwig II. bewogen fand, der Stadt Kremnitz im Jahre 1525 Münzprivilegien zu verleihen.

Um die Mitte des XVI. Jahrhundertes wurden die Kremnitzer Gruben der Königin Maria, der Witwe des bei Mohács gefallenen Königs Ludwig unter der Bedingung überlassen, hiefür den tiefen Erbstollen zu betreiben.

Königin Maria scheint übrigens von diesem Unternehmen zurückgetreten zu sein, da unter Ferdinand dem I. die Stadt Kremnitz im Jahre 1545 den tiefen Erbstollen mit der ewigen Teufe unter ihrem Grubenfelde und noch 21 Klafter über dem Erbstollen der «Goldkunsthandlung» mit der Verpflichtung überlässt, jährlich zur Erhaltung des Stollens 688 Stück Grubenholz unentgeltlich zu liefern, welches Uebereinkommen noch heute besteht.

In Folge von Missernte trat 1570 Hungersnoth und in deren Gefolge ein verheerendes Wüthen der Pest ein. Elementare Schläge, häufige Unruhen, sowie verschiedene andere Unfälle waren auf den Bergbau von schädlichem Einfluss; die Bergbautreibenden litten zeitweise an Geldmangel, so dass sie zur Fortsetzung des Betriebes von der Kammer Geld leihen mussten, welche Schuld gar bald derart anwuchs, dass sie zu deren Rückzahlung unfähig wurden, und die Kammer zur Uebernahme der Gruben gezwungen war; diese Gruben sind bis heutigen Tages unter der Benennung «Goldkunsthandlung» im Besitze des Montanärars.

Auf diese Weise kam die einstige «Volle Henne» und spätere «Goldkunsthandlung» im Jahre 1570 in Folge darauf lastender Schulden unter königliche Verwaltung.

Im XVI. Jahrhundert — bis zu den Bocskay'schen und Ráday'schen Unruhen — bestanden ausser der städtischen Grube noch 14 andere Gewerke.

Gelegentlich der genannten Unruhen wurden die Gruben im Jahre 1605 verstürzt, aber bald nachher wieder gesäubert.

Auf diese verhängnissvollen Zeiten folgen die BETHLEN'schen Unruhen von 1619—1624, und von 1644—1647 die RÁKÓCZY'schen Aufstände; von 1648—1657 dauerten die Einbrüche der Türken und von 1678—1682 die TÖKÖLY'schen Unruhen.

Diese fortwährenden Störungen waren natürlich auch auf den Bergbau von nachteiligem Einfluss, und vermehrte die Gedrücktheit der Gewerke noch der Umstand, dass sie nach der Tiefe vordringen mussten, was in Folge des Hebens der zusitzenden Wässer mit grossen Auslagen verbunden war. In dieser drangvollen Lage erliess die k. k. Kammer ihrerseits am 2. April 1699 an den damaligen Oberstkammergrafen, Baron LUDWIG THAVONET die Weisung, eine Hauptbefahrung zu veranlassen.

Der Hauptgegenstand dieser Gruben-Hauptbefahrung war die Würdigung der Frage, ob es nicht zweckmässig wäre, die Baue unter der Sohle des tiefen Erbstollens gänzlich aufzulassen und die Wasserkünste zu demontiren?

Das auf diese Gruben-Hauptbefahrung bezugnehmende Protokoll und der diesbezügliche Bericht war — beeinflusst durch den Führer der Befahrung THEOBALD MAJEREN — schwankend, die Entscheidung bei Lösung dieser hochwichtigen Frage dem Urtheile des höheren Forums anheimgestellt, in Folge dessen im Jahre 1700 die Tiefe aufgelassen wurde, da die übereinander stehenden fünf Stangenkünste zur Hebung der Wässer der nördlichen, sogenannten «hinteren Zeche» ungenügend waren, so dass die Wässer ununterbrochen stiegen, und die Stangenkünste nach einander zu feiern genöthigt wurden, nachdem man vor der Aufstellung stärkerer Maschinen, wegen der grossen Kosten, zurückschreckte.

Nach einem fünfjährigen Durchschnitt betrug die jährliche Zubusse der ärarischen Gruben vor Einstellung der Stangenkünste 5625 Gulden.

Aus den alten Acten ist zu entnehmen, dass im Jahre 1699 die Golderzeugung 144 Mark im Werthe von 33,912 fl. betrug, und dass die Aufrechterhaltung der Stangenkünste jährlich 24,314 fl. erforderte.

Das Aufgeben der Teufe dauerte nicht lange, denn im Jahre 1731 betraute die k. k. Kammer den Oberstkammergrafen, Baron STERNBACH damit, im nördlichen Grubenteile auf Leopoldschacht eine Stangenkunst einbauen zu lassen; 1736 wurde auf Annaschacht eine zweite aufgestellt, bis nach und nach die Zahl der Stangenkünste wieder auf fünf stieg, mit welchen die Tiefe entwässert wurde.

Bezüglich des Resultates der Entwässerung besitzen wir keine verlässlichen Daten, da bei Gelegenheit eines grossen Brandes die betreffenden Acten im Jahre 1778 ein Raub der Flammen wurden.

Laut Rechnungen vom Jahre 1790 betrug die Ausbeute während zwölf Jahren, d. i. von 1790—1801, 47,165 fl., was einem jährlichen Ertrag von 4000 fl. entspricht; von dieser Zeit an beginnen die Zubussen.

Ueber die Verhältnisse des Privatbergbaues besitzen wir ausreichendere Daten und zwar von jenen Gruben, welche ausserhalb des Entwässerungsterrains gegen Süden liegen. Die Roth'sche, gegenwärtig ärarische Grube schloss vom Jahre 1738—1809, d. i. durch 71 Jahre, mit einem jährlichen Ertrag von 5490 fl. ab.

Aus dem Ertrage der städtischen Gruben wurde die im Jahre 1557 erbaute grosse Pfarrkirche im Jahre 1768 mit einem Aufwand von 80,000 fl. renovirt (dieselbe stand am Hauptplatze, drohte im Jahre 1871 mit Einsturz, und wurde in Folge dessen abgetragen); im Jahre 1773 aber wurde die neben dieser Kirche stehende Dreifaltigkeitssäule aufgestellt, die 60,000 Gulden kostete. In diesem Zeitabschnitte kaufte die Stadt Kremnitz aus dem Ertrage ihrer Gruben noch ein grosses Landgut. Nach 73-jährigem schwunghaftem, von Erfolg gekröntem Bergbaubetriebe hören wir zu Beginn des XIX. Jahrhundertes wieder die alten Klagen.

Zuerst wurde die Einstellung der Stangenkunst am Maria-Himmelfahrts-Schachte im Jahre 1804 beschlossen, womit ein Teil der Teufe in Folge der zeitweiligen Verarmung der Erze aufgelassen wurde.

Wie mit dem Vorschreiten der Baue die Wasserhebung ungenügend erscheint, und die reichen Erzmittel verlassen werden müssen, beginnen auch die Grubenbefahrungen mit Klagen über vitriolige Wässer und über grosse Kosten der Wasserhebung, und abermals wird die Frage aufgeworfen, ob es sich in Anbetracht dieser Umstände wol lohne, den Abbau der Teufe in Angriff zu nehmen oder nicht.

Mit der Entwässerung der Tiefe quälte man sich weitere zehn Jahre, ohne dass es innerhalb dieses Zeitraumes gelang, die reichen Erzmittel auch nur zehn Monate hindurch trocken zu erhalten; und so war die k. k. Hofkammer mit Rücksicht auf das ereignissreiche Jahr 1813 genöthigt, in die gänzliche Auflassung der Teufe einzuwilligen. Vom Jahre 1802—1814 betrug die gesammte Einbusse der ärarischen Bergwerke 58,745 Gulden.

In den ruhigeren Zeiten nach den französischen Kriegen beschäftigte man sich neuerdings mit der Frage des Aufschlusses der Teufe durch den «*Kaiser Ferdinand*»-Erbstollen, und auf Grund einer von Fürst Lobkovitz im Jahre 1837 und 1839 vorgenommenen Grubenbefahrung bewilligte im Jahre 1841 auf seinen diesbezüglichen Bericht hin die k. k. Hofkammer den Wiederaufschluss. Diese Bewilligung erlangte im Jahre 1845 die allerhöchste Genehmigung, worauf dieser Erbstollen am 11. März 1845 angeschlagen wurde.

Die fortwährend ungünstigen Bilanzen zwangen jedoch mit Rücksicht

auf die bedrängte finanzielle Lage des Staatshaushaltes im Jahre 1859 abermals zum Einstellen dieses Werkes, und waren bis Ende November desselben Jahres 1813 Klafter mit einem Kostenaufwande von 391,766 fl. ausgefahren.

Im Jahre 1879 beschloss unsere constitutionelle Regierung den Ausbau dieses grossartigen Erbstollens, und sind bis nun über 9000 Meter zugänglich gemacht. Die ganze Länge des Erbstollens wird 14 Kilometer betragen.

Nach Vollendung dieses Werkes — was in 3—4 Jahren * zu erwarten steht — wird der Kremnitzer, Jahrhunderte alte Edelmetall-Bergbau hoffentlich neu aufblühen, indem nach Abführung der Wässer die in der Teufe zurückgebliebenen Adelsvorschübe neuerdings zugänglich werden.

ALLGEMEINE GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DES ERZGEBIRGES.

Drei Gesteinsarten setzen den Boden des Kremnitzer Erzdistrictes und dessen nächster Umgebung zusammen: der sogenannte *Grünstein (Augit-Amphibol-Trachyt), Andesin-Trachyt* und *Rhyolit.*

Diese Gesteine umfassen den Knotenpunkt der westlichen Gruppe der längs dem Südabhange der Karpathen sich ausdehnenden Trachytaufbrüche, und bilden die nordwestliche Fortsetzung des Schemnitzer Erzgebietes.

Das Kremnitzer Erzgebirge ist ein mächtiger *Grünstein-Trachytstock* (grünsteinartige Modification von *Amphibol-Augit-Trachyt*), der sich von Süd nach Nord, von Windischdorf bis zur Johannes-Kapelle oberhalb des Dorfes Berg, auf eine Länge von 8000 m/ bei variabler Breite von 2000—4000 m/ erstreckt, und der fast von allen Seiten von grauem *Andesin-Trachyt* umgeben ist; nur gegen Süden und teilweise Südwest bilden *Rhyolit* und dessen Tuffe die Begrenzung.

Von der Einmündung des Kremnitzer Baches in's Granthal hinauf bis Windischdorf sehen wir links und rechts mit üppiger Vegetation bedeckte rundliche Anhöhen, an deren Fusse hie und da das verwitterte Gestein zu Tage tritt; es sind dies die charakteristischen Formen des Grünstein-Trachytes (Amphibol-Augit-Trachyt), deren Basis die steilen, grauen Andesintrachyt-Felsen bilden.

* Wenn wir energisch zugreifen.

Im Novelno-Graben östlich von Windischdorf ist auch die kugelige Absonderung des Grünstein-Trachytes zu beobachten.

An der östlichen Seite des Kremnitzer Thales sehen wir die der Verwitterung trotzenden grauen (Andesin-)Trachyte in einzelnen Felspartieen emporragen, so den «Dörenstein», «Blaufuss» und den Kremnitzer «Stoss». Das die Wasserscheide der Comitate Bars und Thúrócz bildende Hochplateau bei Berg und darüber hinaus besteht aus Grünstein-Trachyt (grünsteinartige Modification von Augit-Amphibol-Trachyt), welches Gebiet gegen Norden durch den «Hütterhübel», gegen Osten durch den «Wolfshübel» begrenzt wird. Die Höhen des Grünstein-Trachytes erreichen kaum 700 m/, die Bergrücken des grauen Trachytes jedoch ragen auch über 1000 m/ Seehöhe empor.

Nach Süd und Südost schmiegt sich Rhyolit an die Gehänge des Erzgebirges, an beiden Seiten des Thales in einzelnen Spitzen hervortretend; die Hauptmasse dieser besteht meist aus Rhyolit mit felsitischer Grundmasse, während an den Gehängen hauptsächlich Rhyolittrümmer und Rhyolittuffe zu beobachten sind.

Der Kremnitzer Grünstein-Trachyt zeichnet sich durch eine grosse Mannigfaltigkeit aus, und sind an demselben alle Verwitterungsstadien zu beobachten.

An der westlichen Lehne neben der Brücke unterhalb Anna-Schacht findet man in fettem weissem Thon Kieskrystalle eingestreut. Dieses Gestein ist die kaolinische Modification des Grünstein-Trachytes, in welchem man eine grüne, dichtere, cc. 8 m/ mächtige, gangartige Varietät desselben Trachytes mit dem Streichen nach hora 19 und südlichem Einfallen beobachten kann, und ist es nicht ausgeschlossen, dass Grünstein-Trachytgänge (Aufbrüche von Augit-Trachyt) noch an mehreren Punkten des Erzgebirges auftreten. Es fehlen uns hierüber jedoch verlässliche Daten, nachdem der Uebergang der einzelnen Trachyt-Varietäten in einander — besonders in der Grube — nur sehr allmälig und beinahe unbemerkbar erfolgt.

Der normale Grünstein-Trachyt ist dunkelgrün, und besteht meist aus einer *Hornblende* führenden Grundmasse, die durch grosskörnigen *Oligoklas* ein krystallinisches Aussehen erhält, und mehr-weniger eingesprengt *Pyrit* enthält. Nach Windakievicz ist der nördlich im Klausenlauf vorkommende Grünstein-Trachyt schwärzlichgrün und sehr kiesreich, der im Hangend des «Schrämmenganges» auftretende Grünstein-Trachyt wieder schwarz, der im Michaeli-Schacht vorkommende hingegen sehr fest und von lichterer Färbung.

Im Beginn der Verwitterung kann man die *Hornblende* und den *Oligoklas* wol unterscheiden, mit dem Vorschreiten derselben verliert der Grünstein die Empfindlichkeit gegen die Magnetnadel, und vollständig ver-

wittert, wird dieses Gestein zu einer gleichförmigen, weissen, kaolinischen Feldspathmasse, in welcher fein eingesprengt hie und da Kieskrystalle vorkommen.

Um Annaschacht herum und bei Berg ist die Verwitterung des Grünstein-Trachytes am meisten vorgeschritten, und dürfte das bei Berg sich ausdehnende Hochplateau das Product dieser hochgradigen Verwitterung sein.

Auf dem Wege von «Mariahilf»-Schacht zur «Vollen Henne» ist eine weissliche, durch Eisenoxyd röthlich gefleckte, erdige, ziemlich feste Feldspathmasse zu beobachten, die in einzelnen Blättern des «Schrämmenganges» ebenfalls vorkommt, und in welcher sich Quarzaggregate zeigen, deren Gegenwart dem Gesteine ein rhyolitisches Aussehen verleiht, da das Gestein sich jedoch langsam in Grünstein-Trachyt umwandelt, so ist der Schluss auf etwaige Rhyolithaufbrüche ausgeschlossen. Von dem Schemnitzer unterscheidet sich der Kremnitzer Grünstein-Trachyt insoferne, als man beim letzteren den *Oligoklas* und die *Hornblende* prägnanter ausnehmen kann, welch' letztere, wie in Schemnitz, gewöhnlich ein verwittertes Aussehen hat; so wie in Schemnitz, ist auch hier Grünstein-Trachyt das erzführende Gestein.

Andesin-Trachyt bildet den Rahmen des Kremnitzer Erzgebirges gegen Osten und zum grössten Theil auch gegen Westen. Der an der westlichen Grenze auftretende Andesin-Trachyt besteht aus einer porösen Masse, die durch *Sanidin* ein körniges Aussehen gewinnt; in den Drusen trifft man kugelige Aggregate, wahrscheinlich von *Zeolithen.*

Die Hauptmasse des im Süden und Südwesten des Kremnitzer Erzgebirges vorkommenden Rhyolites besteht aus einem dichten, festen, gelblichen Gestein von muscheligem Bruch, in welchem verstreut *Biotit* zu finden ist. Den Rand der Rhyolitkegel bilden Tuffe mit bimssteinartiger Grundmasse und viel schwarzem Glimmer, sowie Einschlüssen von Hornsteintrümmern und *Perlit.*

Gegenstand des Bergbaues bildet der Längsrichtung des Grünstein-Trachytes nach ein Hauptgang, der wechselnd 10—38 ᵐ/ mächtig ist, und sich in drei grössere Hauptäste teilt, deren jeder einzelne in mehrere Nebengänge, durchzogen von zahlreichen Hangend- und Liegendklüften zerfällt.

Sämmtliche Gänge verflächen nach Osten mit beiläufig 50°, und sind bis zu einer Tiefe von 380 ᵐ/ aufgeschlossen.

Die Gänge übersetzen nur an einer Stelle in den, den Grünstein begrenzenden grauen Trachyt, d. i. gegen Osten, in der ertränkten Teufe, wo der Uebertritt mehrerer Hangendklüfte in den grauen Trachyt beobachtet wurde.

Mit dem Nebengestein stehen die Klüfte in innigem Zusammenhang und verschwinden oft gänzlich in demselben sowol in der Streichungs-

Skizze Nr. 1.

Skizze des Kremnitzer Bergbaues.

Nord

\# Schacht

Ausgefahrener Theil des Ferdinanderbstollens

Ursprüngliche Richtung des Ferdinanderbstollens nördl. vom Schacht № IV.

Projectirte Änderung der Erbstollensrichtung

Thatsächlich beibehaltene Erbstollensrichtung

Schacht № IV

wie Verflächungsrichtung; eine Ausnahme macht blos der «Georg»- oder «Lettengang», der ein ausgezeichnetes Hangend- und Liegendblatt erkennen lässt.

Manche an der Oberfläche bekannte Kluft verkeilt sich gegen die Tiefe, hingegen wurden in der Grube Klüfte angefahren, die zu Tage gänzlich unbekannt waren.

Die hervorragenderen Gänge folgen der Längsausdehnung des Grünstein-Trachytes und können in zwei Gruppen geteilt werden:

Die Hauptgang-Gruppe mit dem «Haupt»-, «Kirchberg»-, «Schindler»- und «Katharina»-Gang und deren zahlreichen Nebenklüften, und die «Sigmund-Georg»-Ganggruppe, welche den «Sigmund»- und Lettengang» mit den zwischen beiden gelegenen grösseren und kleineren Nebenklüften umfasst.

Das Ganggestein der Hauptgang-Gruppe ist *Quarz,* häufig in *Hornstein* umgewandelt, der mit dem Nebengestein innig verwachsen ist und in dasselbe sich verzweigt. Der «Schrämmen»- und «Schindler»-Gang enthalten auch Trümmer des Nebengesteines; Lettenbestege wurden hier nirgends beobachtet.

Grosse Erzmengen werden in der Regel hier nicht angetroffen, und erscheint das Erz meist im Quarz so fein eingesprengt, dass derselbe eine graue Färbung annimmt, aber die hier einbrechenden Erze zeichnen sich durch grossen Adel, d. h. durch Gold- und Silbergehalt aus, wodurch der Bergbau sehr lohnend wird; sporadisch begleitet die Erze auch Schwerspath.

Die «Sigmund-Georg»-Ganggruppe entspricht mehr der Antimonformation, indem hier goldhältiger *Antimonglanz* im *Quarz* auftritt, sowie Freigold im Grünstein-Trachyt, und zwar in jenen Klüften, die das Streichen des Ganges kreuzen und im Hangend beider Gänge vorkommen; Silbererze fehlen hier fast gänzlich.

Wie ich schon im Vorhergehenden bemerkte, besitzt der «Letten»- oder «Antimon»-Gang ein ausgezeichnetes Hangend- und Liegend-Lettenbesteg, wodurch diese Gruppe von der Hauptgang-Gruppe getrennt erscheint.

Dieser kurzen geologischen Characterisirung des Erzbergbaugebietes füge ich schliesslich eine ältere, auf das Schemnitzer und Kremnitzer Erzvorkommen Bezug nehmende Kiesschlichprobe an, die ich der Güte des Herrn Hüttenamts-Chefs Julius Backmann verdanke.

100 Teile bestehen aus:

		Kieselerde	Eisenbisulfurit	Eisenoxyd	Bleioxyd	Kupferoxyd	Zinksulfurit
In Schemnitz	Pacherstollen	39·00%	19·0%	9·5%	3·5%	0·25%	27·0%
	Sigmundschacht	37·00 «	15·9 «	5·5 «	3·0 «	0·60 «	36·6 «
	Andreasschacht	35·75 «	21·9 «	6·0 «	4·0 «	1·50 «	29·0 «
	Maxschacht	31·50 «	23·0 «	14·0 «	3·0 «	1·00 «	26·3 «
	Michaelstollen	27·00 «	35·2 «	8·0 «	4·7 «	—	22·5 «
	Georgstollen	25·00 «	44·8 «	5·0 «	6·0 «	0·12 «	19·0 «
Kremnitz		15·00 «	83·3 «	0·8 «	—	*	0·5 «
«	Sigmundschacht	36·86 «	30·46 «	—	4·62 «	3·70 «	24·4 «

* Spuren von Arsen.

GEOLOGISCHES DETAILSTUDIUM DES ERZBERGBAU-GEBIETES.

Im nördlichen Teile unseres Terrains (siehe die anliegende Tafel VII.) ist das vorherrschende Gestein beinahe ausschliesslich Pyroxen-Trachyt (Augit, Amphiboltrachyt, Grünstein), an der östlichen Grenze des Terrains reicht Andesin- und Biotittrachyt teils tief in das Pyroxentrachytgebiet hinein, teils erscheint er darinnen in Gestalt einzelner kleiner Inseln.

Gegen Süden war an vielen Stellen die Grenze zwischen Pyroxentrachyt und Rhyolit festzustellen, während gegen Norden und Westen überall der Pyroxentrachyt mit all seinen Varietäten in der Nähe der Gänge den Untergrund des begangenen Blattnetzes bildet; auf dem von den Erzgängen entfernter liegenden Terrain erscheint jedoch allmälig der normale Pyroxentrachyt.

Der Pyroxentrachyt erscheint sowol normal, sowie in Grünstein-Modification, vollständig zu Grünstein umgewandelt, präexistirenden Amphibol und Olivinkörner enthaltend, ferner als Pyroxentrachyt mit präexistirendem Amphibol und Biotit, und als quarzige Varietät; der Pyroxen dieses Trachytes ist in den meisten Fällen Hypersthen.

Normalen Pyroxentrachyt finden wir an den nördlichen Abhängen des Sohlergrundes, am linken Ufer des Sohlerbaches (Blatt *a/e* Nr. 34 und 38), am Fusse des «Za Kluken»-Berges (Blatt *a/g* Nr. 58), am Kalvarienberg und dessen westlicher, der Stadt Kremnitz zugekehrter Lehne (Punkt Nr. 67), am Beginn des Honeshajer Thales und an dessen rechten Gehängen (Blatt *b/e* Nr. 95, Blatt *b/f* Nr. 154 und 155), in der Gegend des Lindenbusch-Meierhofes vis-à-vis dem südlich von Kremnitz gelegenen Dorfe «Lejendel» (Blatt *b/i* Nr. 199), in der Gegend von der Berger Eisenbahnstation östlich gegen die St.-Johannes-Kapelle (Blatt *b/g* Nr. 201) und

schliesslich auf der Spitze des «Volle Henne» genannten Berges und an dessen östlichen Gehängen (Blatt *b/i* Nr. 102 und Blatt *b/i* Nr. 103).

Sphaerolitischen, sonst normalen Pyroxentrachyt sehen wir am Fusse des Berges «Brezowy wrh» (Blatt *b/g* Nr. 54), im Kremnitzer Hauptthal, vis-à-vis der grossen Pochwerksruine neben der Landstrasse (Blatt *b/h* Nr. 141) und oberhalb des Kremnitzer Teiches, neben dem südöstlich von der Eisenbahnstation gelegenen städtischen Meierhof (Blatt *a/f* Nr. 163).

Im Beginne der Umwandlung zu Grünstein findet man den Pyroxentrachyt in grosser Menge an den südöstlichen Ausläufern des «Kalvarienberges» (Blatt *b/f* Nr. 93), am südöstlichen Teile des «Wolfshübels» westlich vom Annaschacht (Blatt *b/e* Nr. 120) und in der jungen Baumpflanzung am östlichen Gehänge des Kalvarienberges vis-à-vis vom Sohlergrunde (Blatt *b/i* Nr. 210).

Vollkommen zu Grünstein umgewandelten Pyroxentrachyt beobachtete ich im Dorfe Honeshaj neben einem alten aufgelassenen Schurfstollen südlich von der Pfarrerswohnung gelegen (Blatt *c/i* Nr. 179), an der östlichen Lehne des Berges «Volle Henne» Blatt *b/i* Nr. 190) und am Fusse des Kalvarienberges in Kremnitz an der Garteneinfriedung der Villa Ludwig Horn.

Aus, präexistirenden Amphibol enthaltendem Pyroxentrachyt besteht die 1007 Meter hohe Spitze des «Kremnitzer Stoss» und dessen westliche und südwestliche Gehänge, bei den Punkten Nr. 44 oberhalb der Kremnitzer Eisenbahnstation pittoreske Felspartieen bildend (Blatt *a/f* und *b/f* Nr. 44 und 158).

Amphibol führender Pyroxentrachyt ist ferner an der Einmündung des steilen, vom «Blaufusser Stoss» südlich in den Sohlergrund führenden Seitenthales in dem alten Steinbruche daselbst, der das Material zu dem dieses Thal absperrenden Eisenbahndamm lieferte (Blatt *a/e* Nr. 68) und im Honeshajer Thale am Rande des nach Windischdorf führenden Weges (Blatt *b/f* Nr. 181).

Olivinkörner führenden Pyroxentrachyt fand ich auf einem Punkte der das Kremnitzer Haupt- und das Honeshajer Thal trennenden Gebirgskette, welche die südliche Fortsetzung des Kremnitzer Kalvarienberges bildet, und (Blatt *b/e* Nr. 153) am Beginne eines Nebenthales des Sohlergrundes am «Kremnitzer Stoss» (Blatt *a/f* Nr. 158).

Olivin und Biotit präexistirend nicht enthaltender Pyroxentrachyt beisst an der Spitze des Galgenberges südlich von Kremnitz zu Tage.

Mit präexistirendem Amphibol und Biotit tritt der Pyroxentrachyt in Berg und der südlichen Fortsetzung des «Dörenstein» an die Oberfläche (Blatt *b/h* Nr. 168 und Blatt *a/h* Nr. 171).

Mit präexistirendem Amphibol und Biotit, jedoch verquarzt, fand ich den Pyroxentrachyt am Ende des Blaufusser Dorfes (Blatt *a/i* Nr. 81).

Von allen hier angeführten Gesteinen wurden Schliffe genommen und das Gestein mikroskopisch durch meinen geehrten Fachgenossen Dr. Franz Schafarzik bestimmt, wofür er an dieser Stelle meinen Dank entgegennehme; das zur Illustrirung des ganzen Terrains dienende Gesteinsmateriale ist im Museum für practische Geologie des kgl. ung. geolog. Institutes niedergelegt.

Die hier angeführten verschiedenartigen Varietäten konnten auf der Karte nicht genau begrenzt werden, nachdem dieselben kaum verfolgbare Uebergänge in einander bilden.

Innerhalb des Pyroxentrachyt-Gebietes wurden noch zahlreiche Solfataren ausgeschieden, was deshalb von Interesse ist, nachdem die Solfataren die Ausbisslinie des Haupterzganges (Haupt- und Schrämmengang) parallel verfolgen und somit mit derselben in genetischem Zusammenhange zu sein scheinen.

An den südlichen Gehängen des «Blaufusser Stoss», die in den Sohlergrund auslaufen, wäre von Pyroxen- und Biotittrachyt eine rhyolitartige Varietät des Pyroxentrachytes auf grösserer Fläche auszuscheiden.

Nach meinen an der Oberfläche gemachten Beobachtungen ist an vielen Stellen sowol das Hangend wie Liegend der Erzgänge kaolinisirter Grünsteintrachyt (Grünstein-Modification des Pyroxentrachytes), so ist auf der «Revolta»-Gebirgskette, vom Kaiser Josef-Denkmal beginnend, über den Sauberg bis Annaschacht, und an der Lehne der «Schafferei» genannten Bergbaucolonie überall dieses tuffige, kaolinische, in manchen Particen breccienartige Gestein vorherrschend (Blatt *b/i* Nr. 130, 133, 134, 135, 136 und Nr. 137).

Kieshältiger kaolinischer Pyroxentrachyt zeigt sich im nördlichen Teile des Dorfes Berg in der Nähe der Schichtenmeisters-Wohnung neben der Landstrasse (Blatt *b/h* Nr. 144).

Vom Punkt Nr. 5 am Blatt *b/i* bis über den 6. Punkt hinaus ist am Kamme des «Revolta»-Gebirges das Gestein überall durch Solfataren verändert, durch Verwitterung gelockert und erscheint grösstenteils als kaolinisirter Pyroxentrachyt; auf der südöstlichen Fortsetzung der «Revolta» treffen wir an der Verbindung vom Haupt- und Werksthal den normalen Pyroxentrachyt in steilen Felspartieen anstehend (Blatt *b/i* Nr. 6, 7 und Nr. 8).

Am nördlichen Fusse des «Sauberg»-es vis-à-vis dem Annaschacht und am westlichen Mundloch des Schwarzbachthaler Eisenbahntunnels ist das Conglomerat des Pyroxentrachytes eisenschüssig, die bekannte Erschei-

nung des «Eisernen Hutes» darstellend (Blatt *b/i* Nr. 139 und Blatt *b/i* Nr. 144).

Oberhalb des Wächterhauses Nr. 176 beobachten wir die Grenze zwischen rothem und grauem Pyroxentrachyt am Wege nach dem «Kremnitzer Stoss (Blatt *a/f* Nr. 157, Blatt *a/f* Nr. 158, Blatt *a/f* Nr. 159 und *a/f* Nr. 160); mit Punkt Nr. 26 stossen wir auf das sogenannte Trachyttypus-Gemisch, welches vollständig dem am südlichen Gehänge des Szitnaberges in der Gegend von Schemnitz auftretenden Gesteine gleicht, und so wie dieses in manchen Partieen in ungleichförmigen Platten spaltet und bricht.

Die gangartige Varietät des Pyroxentrachytes tritt längs dem Wege zum Werksthale oberhalb der Bergverwalters-Wohnung im Bachbette an die Oberfläche, sowie im Dorfe Honeshaj am linken Thalgehänge, am Mundloche eines alten Schurfstollens unweit der Pfarrerswohnung (Blatt *b/e* Nr. 2 und *c/h* Nr. 178).

Bei der Kremnitzer Eisenbahnstation und der sogenannten «Rennwiese» ist der Pyroxentrachyt porphyrisch und von rother Färbung Blatt *a/f* Nr. 164 und Blatt *a/f* Nr. 167).

Wie ich bereits erwähnte, lassen sich die einzelnen Varietäten des Pyroxentrachytes auf dem aufgenommenen Terrain nicht von einander trennen und ausscheiden, nachdem dieselben allmälige Uebergänge in einander bilden, weshalb ich die Ausdehnung der einzelnen Varietäten in der oben angeführten Weise durch Aufzählung der einzelnen Fundstellen versuche, und glaube ich dadurch die geologischen Verhältnisse der Gegend der Wirklichkeit am Nahestehendsten vorzuführen.

Im Schwarzbachthale bot sich mir Gelegenheit, längs der Eisenbahn bei der Tunneleinfahrt ein recht interessantes Profil aufzunehmen. (S. die zweite Skizze.)

Oben zeigt sich fester Pyroxentrachyt, in der Mitte gangartig circa 50 $^{c}/_{m}$ mächtig, verwitterter Trachyt und unter diesem die Conglomerate des Pyroxentrachytes.

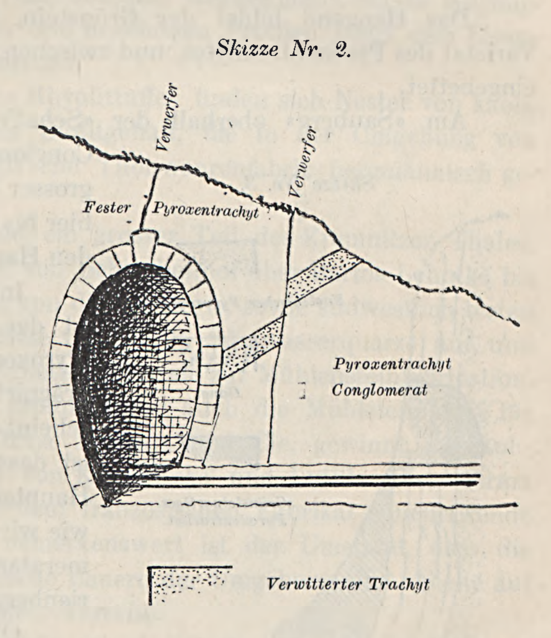
Der Grünstein (Grünstein-Modification des Pyroxentrachytes) zeigt sich auf dem in der Einleitung vorgeführten Terrain in grösserer Ausdehnung, wie die älteren Aufnahmen bezeichnen, und übergreift auf die rechten Gehänge des mit dem Kremnitzer Thale parallel laufenden Honeshajer Thales; hier ist der normale Pyroxentrachyt das vorherrschende Gestein, während wir am linken Thalgehänge, dem westlichen Abhang des Kalvarienberges, mit dem «Galgen»-Berg beginnend, fortlaufend gegen Norden bis zum sogenannten «Einsturz» den Spuren bergmännischer Thätigkeit folgend, den typischen Grünstein des Pyroxentrachytes mit zahlreichen Gangausbissen antreffen, in deren Nähe der Pyroxentrachyt fester ist, und

als breites Band der Streichungsrichtung des Hauptganges bis zum Ludovicaschacht im Werksthale folgt.

Im Süden wird der Pyroxentrachyt im Honeshajer Thale oberhalb Windischdorf durch Rhyolit abgeschnitten.

Innerhalb dieses ausgedehnten Pyroxentrachyt-Gebietes wurden zahlreiche Gangausbisse beobachtet, und zwar an folgenden Punkten: am Blatte *b/e* (Nr. 45, 118, 117, 116, 117), Blatt *b/i* (Nr. 23, 22, 124, 86, 89, 85, 131, 189, 191, 184, 92, 129, 128), Blatt *b/h* (Nr. 91, 96, 90, 89, 97, 88, 204, 87, 66, 65) und am Blatt *b/h* Nr. 63; diese Fundstätten befinden sich an den Ausbissen des Haupt-, Schindler-, Kirchberg- und Schrämen-Ganges, und gestattet deren grosse Zahl mit Zuhilfenahme der Grubenkarte die Gangzüge auch auf der Oberfläche zu fixiren; besonders auf der Ausbisslinie des Haupt- und Schrämenganges wurden viele Stufen genommen, so dass es möglich sein wird, diesen mächtigen Erzgangzug auch auf der Karte zu markiren.

Skizze Nr. 2.



Die in nordwestlicher Richtung vom Kremnitzer Hauptplatz sich hinziehenden grossen Pingen und Terrainsenkungen (Einsturz, Eindeck, Sturz) fallen in diese Linie, und sind Zeugen der sich unter ihnen erstreckenden ausgedehnten Zechen, in welchen der Abbau zum Teil auch heute erfolgt und weshalb dieses Terrain sich auch in fortwährender Oscillation befindet.

Südlich vom Kalvarienberge stossen wir wiederholt auf Gangausbisse, und befinden sich auch Ackerfelder auf denselben; an zwei Stellen nahm ich Proben, deren Metallgehalt nach der freundlichst durchgeführten Analyse des Herrn k. ung. Hüttenamts-Chefs Julius Backhmann der folgende ist: Stufe Nr. 63 zeigt den Edelmetallgehalt mit 0·003 Güldisch-Silber und in Stufe Nr. 94 wurden Spuren davon nachgewiesen; diese beiden Punkte liegen in der Ausbisslinie des Hauptganges.

Das Ausbeissen des Haupt- und Schrämenganges können wir bis zur

Wasserscheide der Comitate Bars und Turócz verfolgen, bis zu dem Eisenbahneinschnitt daselbst, ja sogar noch über die Jánoshegyer Eisenbahnstation hinaus kreuzt am Turcseker linken Thalgehänge der Eisenbahneinschnitt die nordöstliche Fortsetzung der Kremnitzer Erzgänge. Auf der Partie zwischen Mariaschacht und «Schafferei» ist die Art der Gangeinlagerung sehr gut zu beobachten (v. dritte Skizze).

Das Hangend bildet der Grünstein, das Liegend die kaolinische Varietat des Pyroxentrachytes, und zwischen beide ist der quarzige Gang eingebettet.

Am «Sauberg» oberhalb der «Schafferei» treten die kaolinischen Conglomerate von Pyroxentrachyt in grosser Menge auf und begleiten von hier bis Johannisberg als breite Zone den Hauptgang.

Skizze Nr. 3.

Kaolinischer Pyroxentrachyt.

Gang.

Grünsteinartiger Pyroxentrachyt.

In der Nähe des Kalvarienberges ist das Hangendgestein der Gänge (Pyroxentrachyt) stark mit Quarz imprägnirt; das Hangendgestein erscheint überhaupt sehr wechselnd, so ist dasselbe im nördlichen Teile des Hauptganges bei Berg (Johannisberg), wie wir sahen, kaolinisch und conglomeratartig, in der Nähe des Kalvarienberges hingegen ungemein fest.

Ob die Qualität des Nebengesteines auf den Metallgehalt der Gangausfüllung von Einfluss war oder nicht, darüber besitzen wir keine verlässlichen Daten, so viel ist jedoch Thatsache, dass der nördliche Teil der Erzgänge edler war und es noch ist, wie die südlichen Partieen des Gangstreichens; als Specialität möge hier noch erwähnt werden, dass — abweichend von der allgemeinen Regel — der «Schrämengang» gerade dort edler war, wo er sich ausweitete.

Wie wir bereits in der Einleitung erwähnten, erscheint der Biotittrachyt innerhalb des begangenen Terrains nicht massig, wir sehen denselben inmitten des Pyroxentrachytes kleine Inseln bilden, so an den westlichen Abhängen des «Dörensteinberges», am nördlichen Mundloch des Schwarzbachthaler Tunnels und am nördlichen Ende beim Dorfe Blaufuss (Blatt *a/i* Nr. 173 und Blatt *a/i* Nr. 112).

Etwas grössere Ausdehnung erreicht der Biotittrachyt auf der von der Spite des «Blaufusser Stoss» gegen Süden sich erstreckenden Hoch-

ebene, wo derselbe in die Pyroxentrachytmasse eindringt (Blatt *a/e, a/i, a/g* Taf. VII Nr. 71, 70, 77, 75, 83, 84) und im nördlichen Teile dieses Biotittrachytgebietes (Biotit-Amphibol-Andesit mit Hypersthen), wo derselbe ein sehr rhyolitartiges Aussehen gewinnt.

Typischer Rhyolit erscheint zuerst an der Ausmündung des Honeshajer Thales ins Kremnitzer Thal, oberhalb Windischdorf, wo die Rhyolittuffe zur Herrschaft gelangen und in schönen Profilen längs dem Eisenbahndamme zum Studium einladen.

In manchen Partieen des Rhyolittuffes finden sich Nester von kaolinischen Tuffen mit geringem Biotitgehalt, die in der Umgebung von Schwabenhof für die Kossuch'sche Thonwaarenfabrik bergmännisch gewonnen werden.

Aus Rhyolittuffen besteht ein grosser Teil des Kremnitzer Thales, und erstrecken sich dieselben von Schwabenhof über Bartos-Lehotka bis jenseits Kremnicska; westlich von diesem Dorfe, sowie südwestlich treten in grosser Menge auf dem Gebiete von Lutilla Süsswasserquarze auf, und liefert dieses Gestein sehr geeignetes Materiale zur Mühlensteinfabrication. Es wurden viele Steinbrüche eröffnet, und auch die Mühlsteinfabrik bei Heiligenkreuz der Wiener Firma Schwarz und Cie. gewinnt ihr Rohmateriale in den Steinbrüchen von Kremnicska und Lutilla. Diese Firma bringt jährlich 4—500 St., mit dem französischen Fabrikat concurrirende Mühlsteine auf den Markt; bemerkenswert ist der Umstand, dass die Arbeiter durchgehends slovakische Bauern der Umgebung sind. (Siehe auf Taf. VIII das mit blau bezeichnete Terrain).

Am Ludovicaschacht befuhr ich die Baue auf dem «Schrämengang»; die Gangmächtigkeit beträgt im Niveau des oberen Erbstollens 37·5 Meter, Liegend-, sowie Hangendgestein ist der Grünstein (Grünstein-Modification von Pyroxentrachyt), und befinden sich im Hangend die vier widersinnischen «Karl»-Klüfte (v. vierte Skizze), die grösstenteils verhaut sind und ausgedehnte Zechen bilden; deren Mächtigkeit überschritt kaum zwei Meter und bestand, nach den ausgehauenen Hohlräumen zu schliessen, aus flachen, in einander übergehenden Erzlinsen.

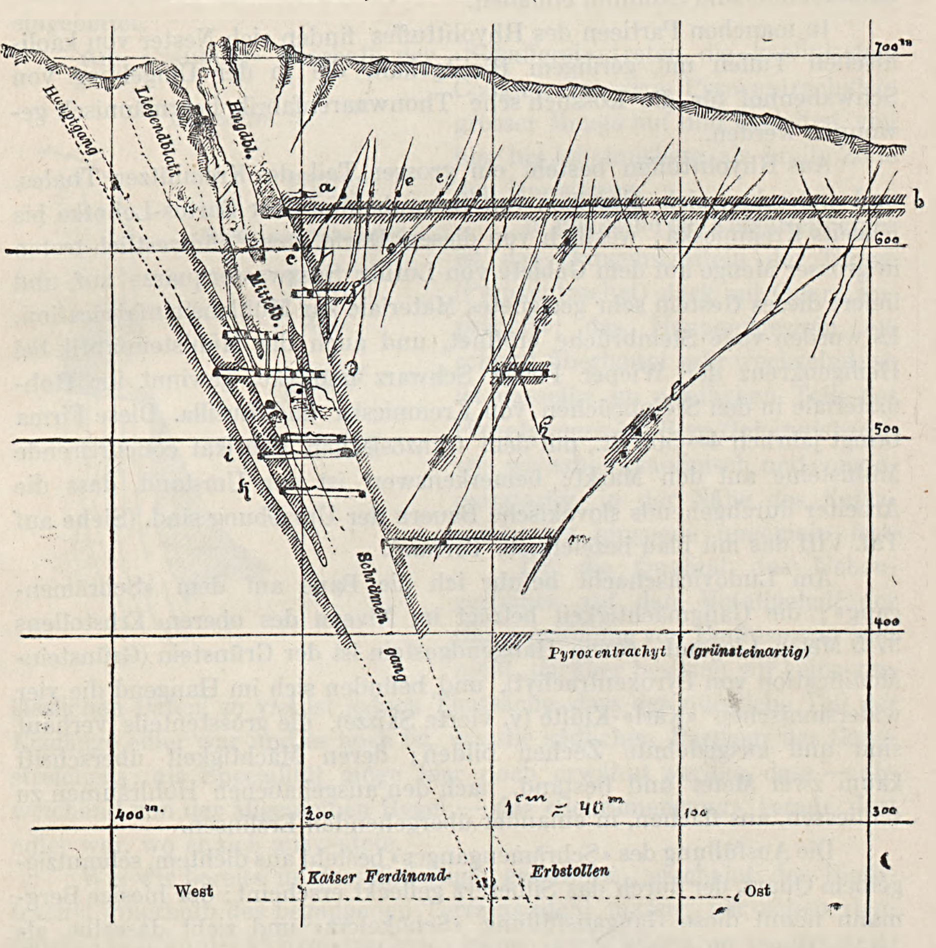
Die Ausfüllung des «Schrämenganges» besteht aus dichtem, schmutziggelbem Quarz, der durch das Silbererz gefleckt erscheint; der hiesige Bergmann nennt diese Gangausfüllung «Schökelerz» und zieht dasselbe, als sehr gutartig, allen anderen vor.

Regulinisches Gold findet sich fein eingesprengt nur im Quarz; für die Erkennung des goldführenden Quarzes gab ebenfalls die Praxis die Richtschnur, das Gold zeigt sich nämlich ausschliesslich in dem feinkörnigen weissen Quarz mit zuckerartigem Gefüge, und wurde noch nie in den fettglänzenden, speckartigen Quarzvarietäten gefunden.

Behufs Orientirung bringe ich eine Skizze des Gangnetzes (v. erste Innerhalb der Mächtigkeit der Ausfüllung des «Schrämen»-Ganges sind drei Gangblätter zu unterscheiden, und zwar das Hangend-, Mittel- und Liegendblatt, die sich alle drei in der Nähe von Mariaschacht ver-

Skizze Nr. 4.

Ludovikaschacht, Profil M—N. (Siehe Skizze Nr. 1.)



einigen und mit dem Hauptgange schaaren; eine Zeit sich schleppend, verlässt der «Schrämengang» um den «Anna»-Schacht herum neuerdings den Hauptgang, um in nordöstlicher Richtung bis Johannisberg und, wie wir gezeigt haben, noch weiter gegen Turcsek zu verlaufen.

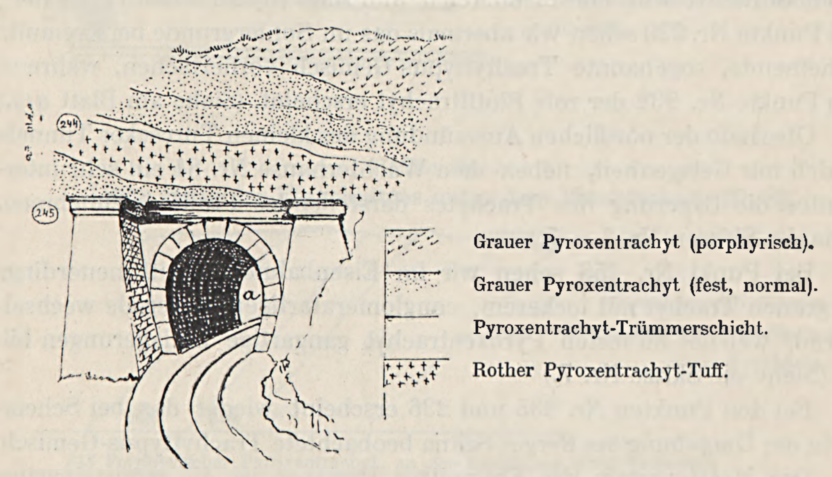
Skizze) und ein Profil nach M—N., das in der Nähe von Ludovicaschacht die Gänge schneidet (v. Skizze Nr. 4).

Dieses Profil verdanke ich der Güte des Herrn Anton Tribus, der selbes nach der Zeichenmethode von Péch construirte; dieser Schnitt gibt daher das naturgetreue Bild dieses Grubenteiles.

Bei Ober-Turcsek finden wir in der Grünstein-Varietät des Pyroxentrachytes (Grünstein) an zwei Stellen die nordöstliche Fortsetzung der Kremnitzer Edelmetallgänge, und zwar in dem Eisenbahneinschnitt oberhalb Ober-Turcsek, und am Rande des von Ober-Turcsek zur Jánoshegyer Kirche führenden Weges.

Skizze Nr. 5.

Profil an der nördlichen Öffnung des Turcseker kleinen Tunnels neben dem Wächterhaus Nr. 84.



Der Gang erscheint, zwischen Trachyt eingebettet, in einer Mächtigkeit von 3 $^{m}/$ als kiesreiche Kaolinmasse, auch das den Gang umgebende Gestein ist sehr pyrithältig, und beobachtet man darin cinopelartige Ausscheidungen.

Längs der alten, den Kremnitzer Pochwerken dienenden Wasserleitung ist von Gesteins-Nr. 228—240 Biotit-Amphiboltrachyt vorherrschend. Dieser bildet östlich und südlich von Ober-Turcsek im Pyroxentrachyt-Massiv eine Insel von ziemlicher Ausdehnung, an deren westlichem Teile, im Jánoshegyer Thale, die Grenzlinie dieser beiden Gesteine in die nordöstliche Fortsetzung des Kremnitzer Hauptganges fällt. Nach den am Tage zu beobachtenden Lagerungsverhältnissen gelangen wir zu dem

Schlusse, dass das Hangend des auf diesem Gebiete durch alte Schürfe noch an mehreren Punkten nachgewiesenen Hauptganges aus Biotit-Amphiboltrachyt, das Liegend des Ganges jedoch entschieden aus Pyroxentrachyt besteht, welcher von dieser Gesteins-Grenzlinie von der Bars-Turóczer Comitatsgrenze beginnend, bis zur Kremnitz-Stubnyaer Landstrasse, und darüber hinaus, abermals zur Herrschaft gelangt. (Siehe Blatt *a/g* der VII. Tafel.)

Im Eisenbahneinschnitt unterhalb des Aufnampunktes 218 *b/f* kann man die Lagerung des Pyroxentrachytes in einem schönen Profile beobachten. Es wechsellagert hier normales Gestein mit verwittertem, conglomerartigem Trachyt bei nördlichem Verflächen von beiläufig 40 Grad, und zwischen den Punkten 218 und 219 zeigt sich das Gestein auch in Bänken abgesondert.

Am Punkte 228 längs der Wasserleitung (Blatt *b/f*) ist der Biotit-Amphiboltrachyt sehr hornblendereich und zeigt rhyolitischen Charakter; beim Punkte Nr. 220 sehen wir abermals das im Sohlergrunde bei Kremnitz erscheinende, sogenannte Trachyttypus-Gemisch vorherrschen, während beim Punkte Nr. 232 der rote Biotittrachyt erscheint. (Siehe am Blatt *a/g*.)

Oberhalb der nördlichen Ausmündung des kleinen Turcseker Tunnels bot sich mir Gelegenheit, neben dem Wächterhause Nr. 84 ein sehr interessantes, die Lagerung des Trachytes darstellendes Profil aufzunehmen. (Siehe die Skizzen Nr. 5 u. 7.)

Bei Punkt Nr. 258 sehen wir im Eisenbahneinschnitt neuerdings den grauen Trachyt mit lockerem, conglomeratartigem Materiale wechsellagernd, welches im festen Pyroxentrachyt gangartige Einlagerungen bildet. (Siehe die Skizze Nr. 7.)

Bei den Punkten Nr. 235 und 236 erscheint wieder das bei Schemnitz in der Umgebung des Berges Szitna beobachtete Trachyttypus-Gemisch.

Das Muttergestein der Kremnitzer Erzgänge ist die grünsteinartige Varietät des Pyroxentrachytes (Grünstein). Dieses ausgedehnte Pyroxentrachyt-Gebiet beginnt von den Aufnamspunkten Nr. 241—329 bei der Eisenbahnstation Jánoshegy, umfasst gegen Süden das Kremnitzer Hauptthal, und erstreckt sich auf das Gebiet zwischen diesem und dem Litaer (Honeser) Parallelthale bis zum Orte Vendfalu im Hauptthale und dem «Novelnoer» Tunnel der dieses Terrain durchschneidenden Eisenbahnlinie Hatvan-Rutka der k. ung. Staatsbahnen.

Dieser Gesteinstypus ist nur an wenigen Punkten, so bei den Aufnamsnummern 249, 252, 266, 269, 324 und 331 Biotit führend, und erscheint von Punkt 331 bis 336 abermals eine Biotit-Amphiboltrachyt-Insel mitten im Pyroxentrachyt-Massiv. Die Grenze zwischen Biotit-Amphiboltrachyt und (182) Rhyolit beginnt am rechten Gehänge oberhalb Vend-

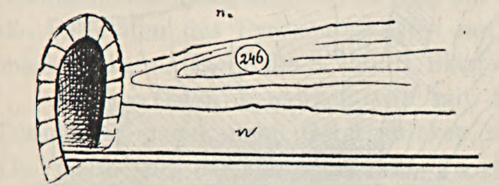
falu. Dieses Rhyolitgestein tritt auf dem zum Novelnoer Tunnel führenden Wege an dem nordöstlichen Gehänge des Berges «Brezowy Vrch» beim Punkte 57 wieder zu Tage und wird am rechten Gehänge des Kremnitzer Thales südlich von Vendfalu vorherrschend; beim Aufnamspunkte Nr. 337 erscheint Mühlsteinbreccie.

Von diesem Punkte angefangen bewegen wir uns gegen Süden auf einem ausgedehnten Rhyolitgebiet, auf welchem zahlreiche, teils aufgelassene, teils noch betriebene Mühlsteinbrüche angetroffen werden.

Skizze Nr. 6.

Südliche Öffnung des kleinen Turcseker Tunnels, rechte Seite.

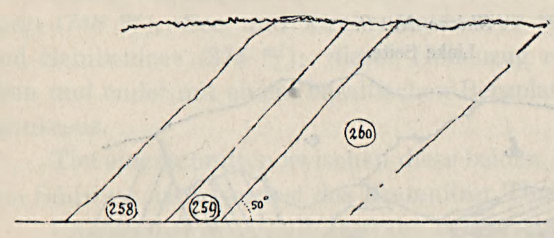
(Siehe Skizze 5, Punkt *a.*)



m Fester grauer Pyroxentrachyt,
246 Lockerer Pyroxentrachyt, gebankt,
n Trachytmateriale mit vulcanischen Bomben.

Skizze Nr. 7.

Linke Seite des Einschnittes unter dem Wächterhaus Nr. 83.



Streichen von Norden nach Süden bei 50 gradigem westlichem Verflächen.

258 Porphyrischer Pyroxentrachyt, an der Berührung etwas verändert.
259 Verwitterter rother Pyroxentrachyt-Tuff.
260 Fester Pyroxentrachyt.

Auf der Wasserscheide zwischen dem Litaer- und dem Hauptthale finden wir zwischen Vendfalu und Svábfalu auch Gangquarzit, und zwar nahe unterhalb der Grenze zwischen Biotit-Amphiboltrachyt und Rhyolit, auf der von Vendfalu westlich gelegenen, 748 m/ hohen Bergspitze.

Dieser Gangquarzit fällt in die südliche Fortsetzung des Hauptganges, und erscheint es nicht ausgeschlossen, dass auf dem Erbstollenstücke zwischen Vendfalu und Bartos-Lehotka dieser Gangquarzit in der Tiefe erzig angeschlagen wird, nachdem man in dieser Gegend eine von Eisenoxyd durchdrungene Quarzbreccie antrifft, welche auf die Nähe eines Erzganges zu schliessen gestattet.

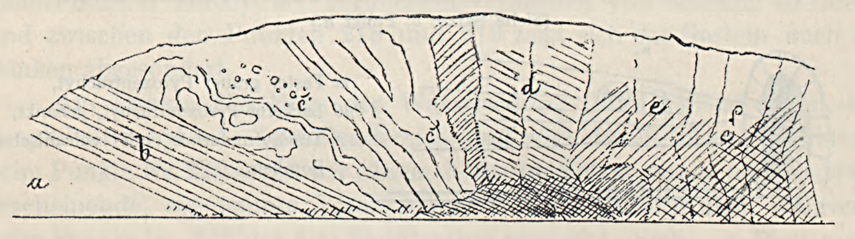
Den Quarzgehalt dieses Rhyolitgesteines kann auch die auf den zahlreichen Gangspalten empordringende Kieselerdelösung hervorgerufen haben, auf die Art die Entstehung des zwischen dem Pyroxentrachyt und Gangquarzit sich erstreckenden Gesteines veranlassend.

Nordöstlich von dem «Todter Wald» genannten Waldteile in der Gegend von Konesó ist der Trachyt ungemein olivin- und hornblendereich; die Anhöhe nordwestlich vom «Wolfshübel» (Blatt *c/h* Tafel VII)

Skizze Nr. 8.

Einschnitt vor dem Novelnoer Tunnel.

Rechte Seite.



a = Durch Solfataren veränderter Pyroxentrachyt.
b = In Bänken abgesonderter Pyroxentrachyt.
c = Verwitterter conglomeratartiger Pyroxentrachyt.
d = Dichter Pyroxentrachyt.
e = Verwitterter Pyroxentrachyt.
f = Conglomeratartiger milderer Pyroxentrachyt.

Skizze Nr. 9.

Linke Seite.

Eisenbahnniveau. In Cement gelegte Mauerung behufs Bindung der Böschung.

besteht aus diesem Gesteine, welches sich bis ans obere Ende von Konesó, dem sogenannten «Sandhübel», erstreckt.

In dieser Gegend trifft man keine Spur alter Bergbauthätigkeit; die westliche Grenze derselben bildet überhaupt das Konesóer und fortsetzend das Honesóer Thal; die am linken Thalgehänge dieser beiden sich noch vorfindenden, oder der Ueberlieferung nach dagewesenen, alten Schurfbaue bezweckten hauptsächlich die Erschliessung der Liegendklüfte des «Schrämen»- und Hauptganges.

Diese spärlichen Zeichen alten Bergbaues findet man meist nur mehr auf den in der bergämtlichen Markscheiderei aufbewahrten Grubenkarten aus dem vorigen Jahrhundert aufgezeichnet, in der Natur sind diese Reste uralten Bergbaues vollständig verschwunden, und gibt nicht einmal die mündliche Ueberlieferung — wie ich mich oft zu überzeugen Gelegenheit hatte — von deren einstigem Dasein Kunde; nach den alten Grubenkarten lieferten dieselben auch geringe Resultate.

Auf dem Blatte *a/g* erscheint, durch die Aufnamsnummern 248 und 285 bezeichnet, der Rhyolit in beträchtlicherer Ausdehnung und bildet im Pyroxentrachyt eine Insel von grösserer Oberfläche; am nördlichen Umfange derselben befindet sich vor dem «Novelnoer» Tunnel ein tiefer Eisenbahneinschnitt, in welchem man auf verhältnissmässig kleiner Fläche alle Varietäten des Pyroxentrachytes mit unregelmässiger Lagerung beobachten kann. (Siehe die 8. und 9. Skizze.)

Gegen Osten bemerken wir, mit dem Novelnoer oder Hanovaer Tunnel beginnend, einen Gebirgsrücken, der das Ihrácser und Kremnitzer Thal trennt, mit der «Murava» (727 $^{m}/$), «Jastraba Skala» (679 $^{m}/$), «Ostrahora» (664 $^{m}/$), welch' letzterer Berg mit seiner, das Pityelovaer Thal bildenden Zwieselung rasch ins Granthal abfällt; die westliche Wasserscheide beginnt unterhalb Deutsch-Litta, umfasst das Gebiet zwischen den Bächen Kremnicska und Kopernica und ist markirt durch die Kuppen «Teufelsberg» (748 $^{m}/$), «See und Kirchenwald» (692 $^{m}/$), «Horni Klapa» (683 $^{m}/$) und Schibenice» (374 $^{m}/$); dieser Höhenzug reicht ebenfalls bis an die Gran und endet mit einem basaltischen Bergplateau unmittelbar vor Heiligenkreuz.

Tief eingeschnitten zwischen diese beiden Wasserscheiden zieht sich von Südwest nach Nordost das Kremnitzer Thal.

Unmittelbar unterhalb Jastraba beherrscht die Gegend der hervorragende Kegel des Ostrahora-Berges; vom westlichen, nicht hoch gelegenen Fuss des Berges senkt sich dieses Gebirge über Pityelova südlich dem Granthale zu nur allmälig, während der Abfall desselben gegen das Kremnitzer und Jastrabaer Thal ein schroffer ist; an der linken Seite des ersteren erhebt sich oberhalb der Bartos-Lehotkaer Eisenbahnstation die weit hervorragende Felsengruppe der «Jastraba Skala». Von diesem Punkte bietet sich unserem Auge eine ausgedehnte Fernsicht längs dem ganzen Kremnitzer Thale, ja sogar die auf der Grenze des Barser und Turóczer Comitates stehende Johannisberger Kirche sieht man von hier; am rechten Gehänge des Kremnitzer Thales eröffnet sich ebenfalls ein wundervolles Panorama vom «Teufelsberg» und dem gleichfalls herausragenden Felsen der «Horni Klapa».

An der geologischen Zusammensetzung des oben umgrenzten Terrains

beteiligen sich vorherrschend Pyroxentrachyt, Rhyolit und dessen Tuffe, Hydroquarzit, Basalt und Diluvialablagerungen; auf dem Rhyolit und Rhyolittuffgebiete erscheint ausserdem Perlit, Bimsstein, Trümmerrhyolit, Porzellanerde, ferner Bimssteintuff und Conglomerat wechsellagernd, und untergeordnet Spuren von Braunkohle, Polierschiefer, Obsidian und Halbopal (siehe Tafel VIII).

Indem ich die geologischen Aufnamen südlich vom Novelnoer Tunnel fortsetzte, beobachtete ich bezüglich der Verbreitung des Pyroxentrachytes, dass derselbe sich weiter nach Süden erstreckt, wie die bisherigen Aufnamen nachweisen und zwar bis zu den in die Fortsetzung des Kremnitzer Stosses fallenden Bergspitzen «Gali Hrb» und «Murava», wo er sich indess bereits auf geringerer Oberfläche zeigt, bei Bartos-Lehotka meist unter den Tuffen verschwindet und nur mehr östlich am Dorfe in einzelnen Kuppen zu Tage tritt.

Im Schwabendorfer Thale treffen wir bereits den Rhyolittuff, aus welchem sich stellenweise der feste Rhyolit und Rhyolitporphyr erhebt, und bildet besonders letzterer schroffe Felspartieen, sowie schon erwähnt, oberhalb der Bartos-Lehotkaer Eisenbahnstation und auf der «Horni Klapa» und den südlich von diesem Berge liegenden Localitäten.

Auf der rechten Seite des Kremnitzer Thales wird das Rhyolitgebiet teilweise durch Rhyolittuff und Diluvialschotter ergänzt, welch' letzterer vom Berge «Schibenice» südlich bis zur Gran reicht und vom Dorfe Kremnicska angefangen zwischen Rhyolit und Tuff, das Gebiet des «Smolnik» umfassend, auch bis zum Mundloche des Ferdinands-Erbstollens hinzieht.

An drei Punkten dieses Diluvialgebietes finden wir Basaltaufbrüche und basaltische Trachytgesteine, so auf dem langgestreckten südlichen Ausläufer des Schibenice bis zur Gran und noch über demselben längs dem von Ladomérfalu nach Podhrad führenden Wege.

Die Grenze des, zwischen den Bergen «Na Certu», «See- und Kirchenwald», sowie «Okola szalasu» gelegenen, ausgedehnten Rhyolitgebietes und des Pyroxentrachytes fällt am Ende des Dorfes Deutsch-Litta in die Axe des Littathales, übergeht nach Osten in die östliche Abzweigung dieses Thales, umgeht den 750 $^{m}/$ hohen, sternförmige Ausläufer bildenden Rhyolitstock «Na Certu», zieht herab gegen Windischdorf, übersetzt vis-à-vis dem Dorfe auf die linke Seite des Kremnitzer Thales bis zur Eisenbahn, zieht von hier aus in südlicher Richtung bis unterhalb dem Wächterhaus Nr. 170 (Punkt Nr. 392), und reicht von hier mit nordöstlicher Richtung bis an den Rand des Aufnamsgebietes. Zwischen Schwabenhof und Bartos-Lehotka begrenzt diese Linie teilweise der Rhyolittuff.

Vom Dorfe Deutsch-Litta beginnend, erstreckt sich gegen Norden der Pyroxentrachyt der ganzen Länge nach im Littathale und reicht bis an die

nördliche Grenze des Aufnamsgebietes (v. *a/i* Blatt auf Tafel VIII). Zwischen Svábfalu und Bartos Lehotka grenzt diese Linie teilweise an die Tuffe.

Pyroxentrachyt erscheint auch westlich vom Littathale und trifft man, bereits ausserhalb des Aufnamsterrains, Süsswasserquarze aufgelagert; diese Quarze gaben an zwei Punkten Veranlassung zur Eröffnung von Mühlsteinbrüchen, so an dem südlichen Abhange des «Am Stübel» genannten Berges, sowie oberhalb dem Dorfe Szlaszka. An ersterem Orte erscheint der Hydroquarzit in 6 ᵐ/ mächtigen Lagen gebankt, wurde von einer preussisch-schlesischen Firma aufgeschlossen und zur Mühlsteinerzeugung geeignet befunden.

Merkwürdig erscheint der Umstand, dass auf dem oben angeführten, ausgedehnten Rhyolitgebiet östlich vom Littathale die Basis des Hydroquarzites Rhyolit, im westlichen Teile dieses Thales jedoch Pyroxentrachyt ist.

An der westlichen Abzweigung des «See- und Kirchenwald»-Gebirgszuges fand ich ebenfalls einen ausgedehnten, bereits aufgelassenen Mühlsteinbruch, der gleichfalls bereits ausserhalb meines Aufnamsgebietes liegt.

Rhyolit findet man auf beiden Seiten des Kremnitzer Thales auf von einander abtrennbaren Gebieten, und sind dieselben, von Rhyolit und Bimssteintuffen umgeben, aus diesen Gesteinen inselförmig hervorragend; so auf der linken Seite des Kremnitzer Thales in der Nähe des Dorfes Bartos-Lehotka; auch schmiegen sie sich teilweise an den Pyroxentrachyt, wie das am oberen Ende des Dorfes am westlichen Abhang des «Murava»-Berges zu beobachten ist.

In grösserer Ausdehnung findet sich der dichte, biotitreiche Rhyolit oberhalb der Bartos-Lehotkaer Eisenbahnstation auf der «Jastraba Skala», wo er burgruinenartige Felsengruppen bildet und, am «Snozi» genannten Berge beginnend, über den Kecskaer Tunnel, die Berge «Burova», «Haj» und «Tepla Grun» hin bis an den Granfluss zu verfolgen ist.

Auf dem am Dorfe Bartos-Lehotka westlich sich erstreckenden Aufnamsgebiete, den Bergen «See- und Kirchenwald», «Haj» und «Horni Klapa», sowie auf den dieselben umgebenden Bergplateaus und Thälern ist Rhyolit das vorherrschende Gestein, und nur beim Schacht Nr. II treffen wir abermals den Rhyolittuff, der sich mit den Bartos-Lehotkaer und Schwabenhofer Tuffen hier vereinigt. Dieser Tuff gleicht denjenigen Tuffen, die im südlichen Feldorte der Schacht Nr. II-Erbstollen-Abteilung angeschlagen wurden, und in welchen an einer Stelle fein eingesprengt regelmässige, durchsichtige, mikroskopische Granatkrystalle gefunden wurden.

Sehr bemerkenswert sind die anstehenden Gesteine nördlich von Schwabenhof und südlich am rechten Ufer des Kremnitzer Baches zwischen den Punkten «Haj» und «Na Certu».

In dichter weisser Grundmasse ist zu Perlit umgewandelter Feldspat zu beobachten, und zeigt diese Masse unregelmässige, hohle Poren, deren Wände mit Quarzkrystallen bedeckt sind. Bei Schwabenhof sind diese Schichten in Kaolin umgewandelt und finden als solcher in der Kremnitzer Thonwaarenfabrik Verwendung.*

Auf dem Wege von Schwabenhof nach Deutsch-Litta findet man diesen Kaolin an zahlreichen Stellen aufgeschlossen und stünde derselbe nach Petkó im Zusammenhang mit dem Trümmer-Rhyolit; nach diesem Autor ist das Bindemittel ein hornsteinartiges Gestein, welches teilweise Uebergänge zur Breccienbildung zeigt, teilweise aber ein mit Breccien ausgefülltes Kluftnetz aufweist, welches die weisse oder grünliche Masse durchdringt. Häufig erscheinen diese Gesteine tuffartig und zeigen auch Schichtung, wie am Wege vom Schwabenhof nach Deutsch-Litta, insbesondere nahe zur Wasserscheide auf den nach Kremnitz gerichteten Abhängen der sogenannten Kurutzenhöhe, wie ich dies zu beobachten an mehreren Stellen Gelegenheit hatte.

Die Sphärulitbildung, durch scharfe Grenzlinien markirt, durchdringt das Material der oberen Schichten und bildet ein Bergplateau.

Der Trümmer-Rhyolit erscheint unmittelbar an der grünsteinartigen Varietät des Pyroxentrachytes als eine zusammenhängende Masse und ist demselben, wie wir in Kremnitz sahen, zweifellos aufgelagert. Diejenigen Varietäten, bei welchen die breccienartige Structur nicht gut wahrnehmbar ist, nehmen die höchsten Regionen ein, so am Teufelsberg, doch findet man auch hier Rhyolitbreccien in einzelnen Blöcken; die grobkörnigen Varietäten, sowie die Porcellanerde bei Schwabendorf, nehmen die Mitte dieser Region ein, die sandsteinartigen schliesslich treten in den Thälern auf, so z. B. sehr schön am sogenannten Schwabenhofer weissen Weg; hier ist auch eine Lagerung zu beobachten mit einem Streichen zwischen hora 22 und 24 bei östlichem Verflächen von 25—30 Grad.

Der Trümmerporphyr besteht aus Rhyolittrümmern und bildet in den festen Rhyolit so allmälige Uebergänge, dass die Grenze zwischen beiden kaum festzustellen ist; in den hauptsächlichsten Varietäten ist der Trümmerporphyr nichts anderes wie eine Breccie, in welchem die Trümmer aus Rhyolit, das Bindemittel aber aus Hornstein besteht; unter den zahllosen von einander abweichenden Varietäten ist die wichtigste die Porcellanerde.

Die Rhyolit-Trümmer der Breccie erscheinen nämlich häufig kaolinisirt, und öfters ist auch das Bindemittel rhyolitisch und fällt auch der Kaolinisirung anheim; in den Schwabenhofer Porcellanerde-Gruben und

* Selbe ist leider bereits aufgelassen.

in deren Umgebung kann man alle Stadien der Kaolinisirung sowol an den Rhyolittrümmern bei unverändertem Bindemittel, sowie auch auf dieses ausgedehnt beobachten.

Innerhalb des Rhyolitgebietes trifft man an drei Punkten untergeordnet auch Perlit, und zwar auf dem Gebirgskamm, der sich zwischen den Dörfern Bartos-Lehotka und Jastraba hinzieht an der Jastrabaer Seite, am Fuss des am Kamme laufenden Eisenbahndammes, auf der Terrainpartie zwischen den Bergspitzen «Na Bartosi» und «Jastraba Skala», am unteren Ende des Dorfes Deutsch-Litta und am «Smolnik» südwestlich vom Dorfe Kremnicska.

An letzterer Localität bildet der Perlit einen kleinen Kegel, der an der entgegengesetzten, der Szent-Kereszter Seite von Tuffen und Conglomeraten umrandet ist. An der Spitze des Kegels erscheint typischer Perlit, teils rein und spärlich schwarzen Glimmer führend, teils mit Sphärulitkugeln gemengt, welch' letztere oft in grossen Mengen auftreten; am Fusse des Kegels wird das Gestein tuffartig und schiefrig, doch auch in diesem ist der Perlit noch gut wahrnehmbar.

Unterhalb Deutsch-Litta kommt der Perlit in der Nähe von Trümmer-Rhyolit vor, aus welchem Gestein der Teufelsberg besteht, gegen Westen und Norden wird der Perlit hier von Pyroxentrachyt begrenzt.

Auch auf dem Bartos-Lehotka-Jastraba-Gebirgskamme kommt der Perlit am Rande von Rhyolit vor und bildet Uebergänge sowol in diesen, wie auch in Perlit.

Bei Schwabenhof, sowie aufwärts im Schwabenhofer Thale, unterhalb der nördlichen Oeffnung des Hanovaer Tunnels, beginnt der Rhyolittuff, tritt gegen Süden beim Dorfe Bartos-Lehotka in grösserer Menge auf, zieht in südöstlicher Richtung bis zum Dorfe Jastraba, von Rhyolit und Basalt begrenzt; in beträchtlicher Ausdehnung treffen wir dieses Gestein in der weiten Bucht vis-à-vis dem Schachte Nr. I, bis diese Gebilde endlich an der Einmündung des Kremnitzer Baches ins Granthal unter den Alluvial- und Diluvial-Schichten desselben verschwinden.

Diese Schichtenfolge besteht aus nachstehenden Gesteinen: Vulcanischer Asche, Sand, stellenweise Bimsstein, hierauf Rhyolittuffen und Conglomeraten mit festem Rhyolitgerölle, Obsidiankugeln und sporadisch Jaspis. Diese Schichtenfolge ist $^1/_2$—5 $^m/$ mächtig, und folgt auf dieselbe neuerdings Rhyolitsand von verschiedener Korngrösse und Mächtigkeit und stellenweise bimssteinartiger Rhyolittuff. In den tiefen Einschnitten und Wasserrissen des Jastrabaer Thales erscheint diese Schichtenfolge an manchen Stellen in 2—3 facher Wechsellagerung aufgeschlossen, doch finden wir ein besonders schönes Profil dieser Schichtenreihe auf dem Eisenbahnabschnitte Bartos-Lehotka—Osztrahora, an dessen nördlichem Ende ein

widersinnisches, an dem südlichen jedoch ein rechtsinnisches Verflächen, zwischen 2—6° schwankend, zu beobachten ist.

In dem Eisenbahneinschnitte oberhalb des Bahnwächterhauses Nr. 169 finden wie auch einige Braunkohlenschmitze, deren Liegend Hydroquarzit bildet und deren Hangend aus dem oben erwähnten, feinkörnigen, grauen Rhyolitsand besteht.

Der porphyrische, an vielen Stellen Fluidalstructur* aufweisende, dichte Rhyolit erhebt sich inselförmig an vier Punkten aus den Rhyolittuffen beim Dorfe Bartos-Lehotka, und an einem Punkte in der südlichen Fortsetzung des Kremnitzer Pyroxentrachyt-Massivs konnte in diesem Schichtencomplex auch eine Biotittrachyt-Insel ausgeschieden werden.

Auf dem Wege von Bartos-Lehotka nach Jastraba bewegen wir uns auf Rhyolittuff, der, längs der dieses Gebiet in grossen Serpentinen durchschneidenden Eisenbahn, vom Wächterhause Nr. 170 an bis zur Bartos-Lehotkaer Eisenbahnstation und noch über dieselbe hinaus, beinahe bis zum Kecskaer Tunnel in schönen Profilen zu beobachten ist.

In dem Eisenbahneinschnitt oberhalb des Wächterhauses Nr. 169, sowie auf dem Gebiete von Jastraba finden wir diese Tuffe in den tiefen Wasserläufen und Wasserrissen, wechsellagernd mit mergelig-thonigen Schichten und geringem, widersinnischem, nördlichem Verflächen in Schichten von 2—6 $^{m}/$ Mächtigkeit; im Muldentiefsten von Jastraba zeigen diese Schichten beinahe horizontale Lagerung, auch findet man in diesen Rhyolittuffen häufig Holzreste.

Die grösste Ausdehnung der Tuffe befindet sich zwischen dem Kremnitzer und Ihracsbache, welch' letzterer jedoch bereits ausserhalb der Grenze unseres Aufnamsgebietes liegt.

Das Terrain zwischen Pityelova und Bartos-Lehotka bildet einen grossen Kessel, dessen Mittelpunkt das Dorf Jastraba ist, und der durch die Bergspitzen «Jastraba skala» und «Gyurova skala» unterbrochen ist.

Gegen Norden und Osten begrenzt diesen Thalkessel Pyroxentrachyt, die nördliche Grenze steht durch die «Gyurova skala», und am oberen Ende von Schwabenhof mit dem Littaer Pyroxentrachyt-Massiv teilweise in Verbindung.

Gegen Süden begrenzen diese Rhyolittuff-Mulde das Kecskaer und Osztrahoraer Rhyolit- und basaltische Trachytmassiv, während sie sich im Westen mit den Tuffen vereinigt, welch' letztere im Kremnitzerthale von Schwabenhof bis unterhalb Kremnicska reichen.

Das Verflächen der Schichten ist an vielen Punkten zu beobachten,

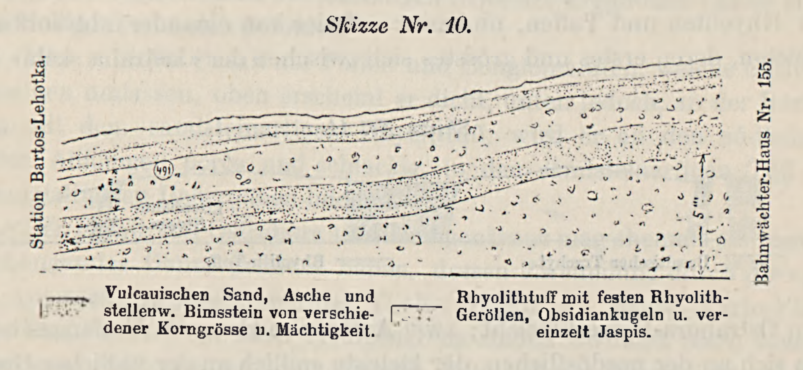
* An der nördlichen Oeffnung des Kecskaer Tunnels kann man eine Biegung und Stauchung dieser Schichten mit Fluidalstructur in schönen Profilen wahrnehmen.

im Steinbruche unterhalb des Schachtes Nr. II, wo für die Gewölbungen des Erbstollens das Steinmateriale gewonnen wird und bei südlichem Verflächen von 35°, wechsellagernd in Bänken von 4 $^{c}\!/\!_{m}$ bis 4 $^{d}\!/\!_{m}$, grünlich-brauner, feinkörniger und gelblich-brauner, conglomeratartiger, grobkörniger Rhyolittuff aufgeschlossen ist.

Sehr schön aufgeschlossen trifft man diese Tuffe auch längs der Eisenbahn, vornehmlich zwischen der Eisenbahnstation Bartos-Lehotka und dem Wächterhaus Nr. 165, wie aus dem hier angeschlossenen Profil Nr. 10 entnommen werden wolle.

Die Bimssteintuffe bestehen hauptsächlich aus sehr veränderten, zerbröckelten Bimssteinstücken und enthalten häufig als Einschluss in grosser Menge Perlitstücke und Körner, an manchen Stellen kann man Uebergänge in Bimssteintuff beobachten; dieser Tuff wechselt mit Sanden, die

Skizze Nr. 10.



eher felsitisch oder kaolinisch, wie kieselig sind; die feinsten Varietäten sind weiss.

Der sandsteinartige Tuff wechselt mit grobem Conglomerat, welches verglaste Trachyt- und Quarzstücke enthält, wie am Smolnik südlich von Kremnicska und im Ferdinands-Erbstollen.

Süsswasserquarz tritt auf der rechten Seite des Kremnitzer Hauptthales westlich vom Schachte Nr. I in grosser Ausdehnung auf und findet man denselben auf zwei alten und einem neueröffneten Steinbruche aufgeschlossen; er überdeckt auf weit ausgedehnten Localitäten den Rhyolit, so am Gebiete des Schachtes Nr. I, auf dem westlich vom Schacht Nr. II gelegenen Gebirgsrücken und südlich, sowie südwestlich von der Bergspitze «Horni Klapa».

Im Steinbruche, der auf der östlichen Abzweigung der «Horni Klapa» 2 $^{K}\!/\!_{m}$ westlich vom Schachte Nr. I angeschlagen ist, zeigt der geschichtete Hydroquarzit nördliches Streichen bei geringem Verflächen zwischen 8 und 9°; die Dicke der einzelnen Lagen wechselt von 1/2 bis über einen Meter.

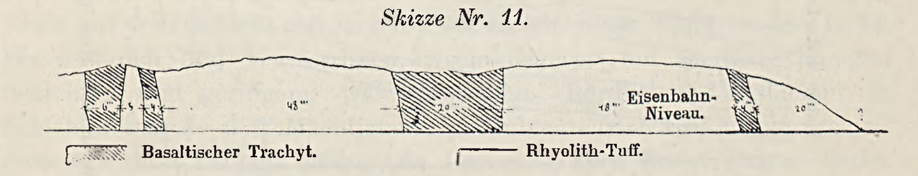
Dieser Süsswasserquarz ist weiss, meistens dicht, in manchen Partieen durchscheinend und die einzelnen mächtigen Lagen oder Bänke sind durch feingebänderte, verschiedenfärbige, dünne Kieselerdeschichten getrennt.

Der stellenweise viele Pflanzenreste, vornehmlich Rohrstengel und Holzstrünke führende Süsswasserquarz geht hie und da in Halbopal über und ruht in dieser Gegend überall auf Rhyolit und teilweise auch auf dessen Tuffen, wie dies am Berge «Horni Klapa» und am rechten Gehänge des Kremnitzer Thales zu beobachten ist.

Am westlichen Ende des Dorfes Jastraba erhebt sich der Basalt als flacher Hügel von grösserer Ausdehnung auf der Wasserscheide des Kremnitzer und Jastrabaer Thales aus den Rhyoliten und dessen Tuffen, mehrere gangartige Abzweigungen in denselben bildend, wie man längs der Eisenbahn beim Wächterhaus Nr. 165 an mehreren Stellen wahrnehmen kann.

Von der «Jastraba skala» südlich erhebt sich ebenfalls Basalt aus den Rhyoliten und Tuffen, und zwar auf vier von einander abtrennbaren Gebieten, deren erstes und grösstes sich zwischen der «Jastraba skala» und

Skizze Nr. 11.



dem Ostrahora-Berge hinzieht; zwei Aufbrüche kleineren Umfanges befinden sich an der nordöstlichen, der kleinste endlich an der südlichen Grenze des Dorfes Pityelova.

Zwischen den beiden mittleren Basaltaufbrüchen erstreckt sich ein kleines Bergplateau, auf welchem man Gerölle von Quarz und Gneiss in grosser Menge findet, so dass wir den Eindruck gewinnen, als ob wir hier das durch Basalt gehobene Grundgebirge vor uns hätten, obwol dasselbe anstehend nirgend zu finden ist.

Der Basalt auf der Spitze des Ostrahora-Berges, der sich am südwestlichen Rande der Jastrabaer Mulde aus den Tuffen und Conglomeraten erhebt, ist dicht und enthält wenig Olivin, erscheint an manchen Stellen gebankt, jedoch in der Nähe des Rhyolites, wo dieser in dichter weisser Varietät dem Basalte auflagert, ist der Basalt schlackig und porös.

An der östlichen Seite der Spitze dieses Berges zieht sich ein viel niedererer Basaltrücken nach Norden, seine steilen Abhänge der Hauptspitze zuwendend; hier ist das Gestein dünn gebankt, die 5—10 % starken Platten streichen nach Nordwest bei südwestlichem Verflächen unter einem Winkel von 40°.

Vom westlichen Fusse des Ostrahora-Berges ausgehend, können wir einen nicht sehr hervorragenden Basaltstrom bis zu dem steil abfallenden linken Gehänge des Kremnitzer Thales verfolgen; dieser Basaltstrom bildet auch gangartige Abzweigungen, wie das längs der Eisenbahn unterhalb der Bartos-Lehotkaer Station beobachtet werden kann. (Siehe Skizze Nr. 11.)

Brauner, poröser, lavaartiger Basalt wechselt mit dichtem Basalt derart, dass wir uns bald ausschliesslich auf porösem und schlackigem, bald auf grauem dichtem Basalt bewegen; zerstreut findet man auch Bimssteinbreccie und graulichweisse Rhyolitknauer.

Dieser Basaltstrom, der teilweise auf Bimsstein und Rhyolittuffen aufliegt, zieht sich anfangs in nordwestlicher Richtung gegen die «Jastraba skala», wendet sich vor den steil aufragenden Rhyolitfelsen plötzlich nach Westen, in eine solche Richtung übergehend, in deren Fortsetzung das tiefer gelegene Basaltplateau an der jenseitigen Seite des Kremnitzer Thales oberhalb Heiligenkreuz sich befindet.

Hier ruht der Basalt auf Tuffen und Conglomeraten, welche Gesteine denselben umfassen, oben erscheint er dicht, unten jedoch, an der Berührung mit dem sandsteinartigen Rhyolittuff, wird er an den südlichen, steilen Abhängen porös und schlackig, in den sandsteinartigen Tuff die mannigfaltigsten Uebergänge bildend.

Der Basalt von Ostrahora und Heiligenkreuz mag ehemals ein zusammenhängendes Ganze gebildet haben, dessen Zweiteilung durch die spätere Auswachsung des Kremnitzer Thales erfolgte. (V. geolog. Karte VIII.)

Längs dem Wege nach Heiligenkreuz finden wir noch einen kleinen Basaltkegel, auf welchem eine Kapelle steht; dieser lagert nicht auf den Tuffen, sondern setzt augenscheinlich in die Tiefe.

Südlich vom Ostrahora-Berge finden wir endlich noch an zwei Punkten Basalt, an «Strimni vrsek» oberhalb dem Dorfe Pityelova und eine kleine Basalterhebung südlich von der Pityelovaer Kirche oberhalb dem ersten Tunnel der ungarischen Staatseisenbahnlinie.

535 Gesteinsstücke illustriren das oben Gesagte, von welchem circa 100 Stück mikroskopisch untersucht wurden; dieses Gesteinsmateriale wird am königl. ung. geologischen Institute aufbewahrt.

Als Ergänzung bringe ich schliesslich die petrografische Charakterisirung dieses Gesteinsmateriales von meinem Fachgenossen Dr. Franz Schafarzik, das derselbe zu bestimmen so freundlich war.

Dr. Schafarzik äussert sich folgendermassen:

«Die mir zur mikroskopischen Untersuchung übergebenen Gesteine gehören im Grossen zu zwei Gesteinstypen.

Den vorherrschenden Gesteinstypus liefert der Pyroxen-Andesit. Es sind dies meist Gesteine von dunklerer, dichter Grundmasse, in welcher

als makroskopisch und porphyrisch eingestreute Gemengteile Pyroxen, Plagioklas, ferner Amphibol in ein-zwei Fällen, aber auch da nur äusserst sporadisch, auch Biotit zu sehen ist.

Die mikroskopische Untersuchung hat wol klargestellt, dass in unseren Gesteinen die beiden Stadien des Pyroxen vertreten sind, namentlich der rhombische Hypersthen und der einaxige Augit. Die häufig zu Bastit sich umbildenden Hypersthenzwillinge beobachtete ich nicht, während beim Augit die Zusammenwachsung nach der a-Fläche sehr häufig ist. Diese beiden Mineralien erscheinen entweder einzeln in unseren Andesiten, sehr häufig jedoch auch in Gemeinschaft; am seltensten ist der Fall, wo der Augit allein den Pyroxen vertritt, die beiden anderen Fälle sind jedoch die gewöhnlicheren.

Der Plagioklas gehört infolge seiner grossen Extinction zu den Endgliedern der basischen Reihe.

Diese Mineralien, zu denen sich noch nie fehlender Magnetit gesellt, bilden die gewöhnlichen Gemengteile unserer Pyroxen-Andesite, und habe ich nur noch zu bemerken, dass die Grundmasse dieser Gesteine mehrweniger glasig ist, und dass als Detrificationsprodukte wir die Mikrokrystalle und Mikrolithe dieser Mineralien finden.

In den meisten Fällen tritt jedoch auch noch Amphibol auf. Sein sporadisches Auftreten mit seinem eigentümlich veränderten Habitus weist darauf hin, dass selbst dann, wenn die denselben umschliessenden übrigen Gemengteile ganz frisch sind, wir diesen Gemengteil für präexistirt halten müssen. Noch mehr bezieht sich dies auf einige Biotitblätter, ja auf deren Auftreten in der Mineralassociation selbst unserer fremderen Andesite.

Wir wissen wol, dass Dr. Josef Szabó das Auftreten solcher præexistirender Mineralien in einem jüngeren Trachyttypus durch den Process der «Typusmischung» erklärt, zu dessen Illustration er mehrere Beispiele anführt, vornehmlich vom Berge Tokaj (Nagy-Kopasz) aus der Gegend von Ipoly-Szécsénke (Geologie Pag. 291 u. 292).

Ob die an den Kremnitzer Gesteinen oben beobachteten Erscheinungen auch diesen Vorgängen zuzuschreiben sind?* Die Entscheidung darüber können wir nur von eingehenderen petrografischen, aber vornehmlich chemischen Studien erwarten, mit welchen in einzelnen Fällen, worauf die chemische Untersuchung hinweist, die neuerdings vorzunehmende eingehendere petrografische Begehung des Terrains Hand in Hand zu gehen hat.

* Nach meiner Ansicht unbedingt, nachdem wir auch in Schemnitz solches Typengemisch fanden.

Unsere Pyroxen-Andesite weisen in einzelnen Fällen auch beginnende, mehr nur unter dem Mikroskop wahrnehmbare sphärulithische Structur auf. Durch Verwitterung, vornehmlich durch Bildung von Eisenhydrosilikaten herbeigeführt, sehen wir hie und da auch die Veränderung zu Grünstein, und in einem Falle einen Hypersthen-Augit-Andesit, dicht durchzogen mit bläulich-aschgrauem Chalcedon.

Von unseren Pyroxen-Andesiten weicht in vielem ab das Stück Nr. 247 neben der Försterswohnung in Ober-Turcsek, indem es basaltischer Andesit genannt werden kann.

Während die darin dicht auftretenden Augite und Olivine auf Basalt hindeuten, so geben demselben doch die unter dem Mikroskop bemerkbaren, verhältnissmässig grobkörnigeren grossen Individuen seines basischen Plagioklas-Feldspates den Habitus des Andesites.

Der andere Gesteinstypus, den ich constatiren konnte, ist die hydroquarzitische Varietät des Biotit-Orthoklas-Trachyt, welcher von der Wasserscheide des Koneshajer und Honeshajer Thales und von dem Berggipfel stammt, der von Windischdorf westlich sich erhebt.

In Folgendem geben wir, in ein Verzeichniss zusammengefasst, das Resultat dieser mikroskopischen Untersuchung.

Nr. der Sammlung	Blatt	Ort auf Tafel VII	Resultat der petrogr. Untersuchung
217.	*b/g*	Von der Eisenbahnstation Berg nordwärts, längs der Wasserleitung.	Hyp.-Andesit mit präexistirendem Amphibol.
219.	*b/g*	Staatseisenbahn-Wächterhaus neben der Wasserleitung.	Hyp.-Andesit mit spärlich präexistirendem Biotit.
221.	*b/g*	Neben der Wasserleitung, nordöstlich vom Stadtmeierhof.	Hypersthen-Andesit.
227.	*a/g*	Johannisbergerthal, nördlich von der Johanniskirche (Wasserleitung).	Hypersthen-Andesit.
230.	*f/g*	Längs der Wasserleitung, südlich von Felsö-Turcsek.	Hyp.-Andesit mit präexistirendem Amphibol und Biotit.
236.	*f/b*	Wasserleitung, östlich von Ober-Turcsek.	Hyp.-Andesit mit präexistirendem Amphibol und Biotit.
238.	*a/g*	Wasserleitung, östlich von Ober-Turcsek.	Hyp.-Andesit mit präexistirendem Amphibol.
241.	*a/f*	Ober-Turcseker Thal, Eisenbahndamm.	Hypersthen-Augit-Andesit mit präexistirendem Amphibol.
242.	*a/f*	Ober-Turcsek.	Hyp.-Andesit mit präex. Amphibol.
243.	*a/f*	Terrain am kleinen Tunnel.	Hyp.-Augit-Andesit.
247.	*a/f*	Ober-Turcsek, neben dem städtischen Försterhaus.	Augit-Andesit, basaltisch, mit viel Olivin.

Nr. der Sammlung	Blatt	Ort auf Tafel VII	Resultat der petrogr. Untersuchung
249.	a/f	Ober-Turcsek, nordöstlich vom städtischen Försterhaus.	Hyp.-Augit-Andesit mit präexist. Amphibol und wenig Olivin.
252.	a/h	Nordöstlich von der St. Johanni-Kirche.	Augit-Hypersthen-Andesit.
256.	f/b	Gipfel des Hügels oberhalb des städtischen Meierhofes.	Hypersthen-Augit-Andesit mit präexistirendem Amphibol.
261.	b/f	Südwestlich von der Ober-Turcseker Dampfsäge, längs der Eisenbahn.	Hypersthen-Augit-Andesit, das eine Exemplar mit Einschluss von Cordierit-Gneiss.
264.	b/f	Südlich von Unter-Turcsek.	Hyp.-Augit-Andesit.
267.	b/f	Abhang neben der Landstrasse.	Hyp.-Andesit m. präex. Amphibol.
270.	c/g	Von der Eisenbahnstation Berg westlich gelegenen Hügeln.	Pyroxen-Andesit, Grünstein.
271.	c/g	Von der Eisenbahnstation Berg westlich gelegenen Hügeln.	« « (Chlorit-Calcit).
272.	b/h	Längs der Eisenbahn.	Hypersthen-Andesit.
274.	a/i	Westliche Oeffnung des Sohlergrunder Tunnels.	Hypersthen-Andesit mit eisenoxydigem präexistirtem Amphibol.
275.	a/f	Abhänge oberhalb Legendel.	Hypersthen-Andesit mit präexist. Amphibol und sphärul. Structur.
277.	a/g	Oberhalb dem Dorfe Legendel längs der Eisenbahn.	Augit-Hypersthen-Andesit.
279.	a/f	Bergabhang Za Kluken.	Hypersthen-Andesit mit präexist. Amphibol und sphärulit. Structur.
287.	a/f	Nördliche Oeffnung des Novelnoer Tunnels.	Hypersthen-Andesit.
292.	a/h	Am Ende des Dorfes Honeshaj.	Augit-Andesit, Grünstein mit präexistirendem Amphibol.
294.	a/h	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj und Honeshaj.	Hyp.-Augit-Andesit.
296.	o/g	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj und Honeshaj.	Hyp.-Andesit.
298.	c/i	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj und Honeshaj.	Hyp.-Augit-Andesit.
307.	c/h	Oestlich vom Dorfe Koneshaj.	Augit-Hypersthen-Andesit.
310.	c/i	Vom Dorfe Koneshaj östlich liegenden Berggipfel.	Hyp.-Andesit mit präexistirendem Amphibol.
312.	c/h	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj u. Honeshaj	Hypersthen-Andesit.
313.	c/i	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj u. Honeshaj	« «
316,	c/g	Wasserscheide zwischen den Thälern Koneshaj u. Honeshaj	Hydroquarzitischer Trachyt.
318.	c/f	Südöstlich vom Knödelsberg.	Hypersthen-Andesit.
326.	a/f	Südl. Abhang des Kremnitzer Stoss.	Hyp.-Augit-Andesit.
327.	a/g	Eisenbahneinschnitt vor dem Novelnoer Tunnel.	Hyp.-Augit-Andesit mit Chalcedon·
336.	f/b	Grosse Bergspitze westlich von Windischdorf.	Hydroquarzitischer Biotit-Orthokl.-Trachyt.

Beim Durchsehen der alten Grubenkarten in der Markscheiderei des Kremnitzer kön. ung. Bergamtes fand ich zahlreiche Daten, die auf den Erzhalt der in den verflossenen Jahrhunderten abgebauten Metallgänge Bezug nehmen, und da nach Vollendung des Kaiser Ferdinand-Erbstollens der Betriebsplan für den Aufschluss und Abbau der Tiefe festzustellen sein wird, so erachte ich die Mitteilung von Daten über den Erzhalt der Gänge, insbesondere um Anhaltspunkte für diesen Zweck zu liefern, für zweckentsprechend.

*

Auf einer den «Fleischerstollen» darstellenden Grubenkarte vom Jahre 1814 wird bezüglich des Erzhaltes die Qualität, insbesondere der Liegendklüfte des Hauptganges, folgendermassen gekennzeichnet: «....wo die Kluft über den Stollenfürst zwei Schuck mächtig anstehet und einen Halt von 8, 16 bis 32 Loth in Goldt, 5 Ctr. 3, 4 bis 7 Loth Silberhaltenden Schlich gesichert hatte....» Wir entnehmen diesen Daten, dass diese Partie des Hauptganges nicht besonders edel war, nachdem man selbst den obigen, nicht übermässigen Erzgehalt der Aufzeichnung für wert hielt.

Auf einer anderen, den oberen und den tiefen Erbstollen darstellenden Grubenkarte vom Jahre 1779 finden wir das Verzeichniss der mit diesem Erbstollen verquerten Gänge und Klüfte, wir finden hier auch die Benennung «Glauch» «.... quarzig-glauchig überbrochene, auch mit Firstenstrassen verhaute Kluft ....» Ueber die Natur des «Glauch» können uns die jetzigen Betriebsbeamten keinen Aufschluss geben und nicht angeben, was die Alten darunter eigentlich verstanden. Nach der obigen Notiz führten diese Benennung die Lettenklüfte und die breccienartige Gangausfüllung, deren manche auch erzführend waren, wie aus der folgenden, auf den oberen Erbstollen Bezug habenden Notiz Nr. 8 zu entnehmen ist, von welcher der Autor sagt: «.... quarzig-glauchig überbrochene, auch mit Firstenstrassen verhaute Kluft....» denn der Abbau einer tauben Kluft wäre wahrscheinlich unterblieben. Von der 17. Kluft heisst es: «.... glauchartige Schnürlein bestehend aus Quarz, Glauch und Spat ....» von der 35-ten, welche 16 Schuh mächtig war, «quarzig, glasig-spätig, glauchartig und greisige Kluft....»

Am unteren Erbstollen erscheint unter Nr. 48, 1/4 Schuh mächtig «.... kleingreisig silberglanz-antimonalisches Klüftl ....»

Der Gang Nr. 67 ist 16 Schuh mächtig und wird seine Ausfüllung folgendermassen charakterisirt: «.... mächtig quarzig Zelenithen-Kluft, waszt benamste Sanct Ignaczi-Kluft, dessen Streichen aber sowol, als Verflächen nur beiläufig angenommen worden, weil diese mächtige Gangart keine Salbänder hat, und vielmehr ein Stockwerk zu sein anscheinet....»

Am oberen Erbstollen finden wir 36, am unteren 67, zwischen 1—4 Fuss Mächtigkeit schwankende Nebenklüfte aufgezeichnet, von welchen noch hervorzuheben wären: die

«quarzig-glauchige Sanct Anna-Kluft»,

«quarzig-glauchige, sich gabelnde Sct. Joanis Nepomuceni-Kluft»,

«quarzig-glauchige, sogenannte Braune-Kluft»,

«quarzig-antimonialische Kluft» und schliesslich die

«quarzig-glauchige Sanct Wenzeslai-Kluft».

Diesen Aufzeichnungen entnehmen wir, dass die Ausfüllung der Nebenklüfte sehr mannigfaltig war, und erfahren weiter, dass im unteren oder tiefen Erbstollen diese Nebengänge und Klüfte in grösserer Menge auftraten.

Auf einer, den Annaschacht und dessen Umgebung darstellenden Grubenkarte vom Jahre 1802 finden wir den Erzhalt der Annaschachter Hangendkluft folgendermassen beschrieben: «. . . . die vordere Hangendkluft führt von *E* bis *F* 5- bis 10-löthige Gänge, von welchen 100 Ctr. 12 Ctr. 3- bis 5-löthigen Silberschlich gaben. — Die weitere Hangendkluft ist durchaus sehr edel, gab grösstenteils Roth- und Weissgüldenerz, oft mit etwas sichtbarem körnichten Golde und ist selbst in ferner Tiefe von gleicher Tugend; der Halt der Gänge betrug gewöhnlich in Gold 5 bis 8 Loth, der von 1000 Ctr. abfallende Schlich 10 bis 15 Ctr. und dessen Sicherhalt meistens 12 Loth.

Die dort gebrochenen Erze kamen manchmal über 100 Loth in Silber und bis 24 Denar in Gold. Uebrigens hat die Erfahrung gelehrt, dass die Kluft vom Kreuzgestänge *K* Mittagsseits bis *L* reicher in Gold, Mitternachtsseits aber bis *M* ergiebiger in Erzen gewesen sei . . . .»

Bezüglich des Erzhaltes war der sogenannte «Hellinger»-Lauf von Bedeutung, der zwischen Leopold- und Josefschacht die sogenannte «Hellinger»-Nebenkluft des Hauptganges baute. Die Hellingerkluft und andere mit diesem Schlag verquerten Klüfte hatten folgenden Erzhalt: in Gold waren dieselben im Durchschnitt 5—6-löthig und ergaben an Kiesschlich 30 Ctr. mit einem Halt von 3—12 Loth.

Der Hellingerschlag liegt 100 m/ über dem tiefen Erbstollen; dieses mächtige Erzmittel erscheint noch unverritzt und verspricht in grosser Menge abbauwürdige Mittel; weshalb sich auch das Bergbauterrain zwischen Leopoldschacht und dem unmittelbar neben der Jánoshegyer Eisenbahnstation der ungarischen Staatsbahnen bestandenen Josefschacht zur Wiederbelebung empfiehlt.

Ein Punkt des Gangzuges zwischen dem «Rudolf»- und «Anna»-Schacht, 300 m/ südlich von letzterem, hat sich als sehr edel erwiesen, dieser Adelspunkt wurde später mit dem «Klementilauf» verquert.

Auf einer Grubenkarte vom Jahre 1741 erscheinen diese edlen Erzmittel oberhalb des tiefen Erbstollens noch unberührt, und müssen wir staunen, dass die Alten den Abbau dieser Mittel nach aufwärts nicht in Angriff nahmen.

Es ist nicht gut anzunehmen, dass diese reiche Gangausfüllung nach aufwärts auskeilte, und können wir den Vorgang der Vorfahren nur so erklären, wenn wir die ausserordentlichen, beinahe unüberwindlichen Schwierigkeiten berücksichtigen, welche das Vordringen in die weitere Teufe mit sich brachte, wonach es dann einigermassen erklärlich erscheint, dass sie zum allsogleichen und wahrscheinlich raubbauartigen Abbau des mit grossen Kosten entwässerten tieferen Adels schritten und die ober der Erbstollensohle befindlichen Mittel vernachlässigten, welche ja ohnehin jederzeit zur Verfügung blieben.

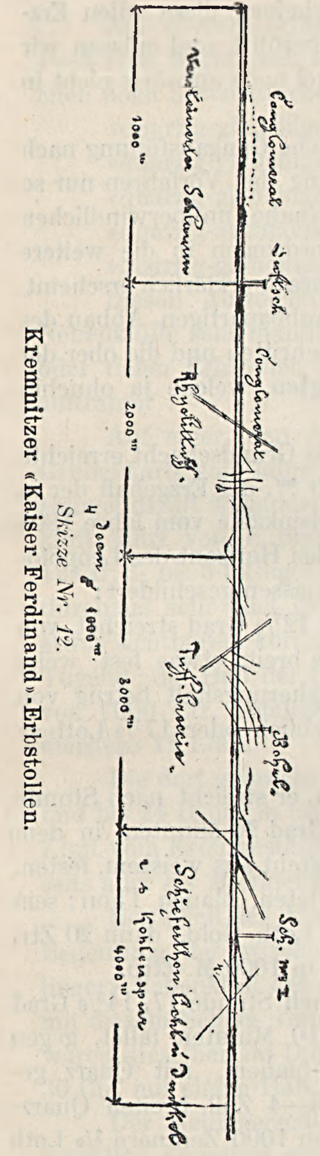
Der neben der Jánoshegyer Mühle gewesene Grundschacht erreichte den Hellinger Liegendschlag in einer Tiefe von 60 $^m/$, der Erzgehalt der in demselben verquerten Klüfte wird auf einer Grubenkarte vom Jahre 1806 mit dem Titel: «Ueber den Grubenbau, so auf den Horizont des Leopoldschachter Hellingerschlages getrieben» folgendermassen geschildert:

« . . . . Josefikluft, welche nach Stund 16, 12⁷/₈ Grad streichet, von Mittag in Mitternacht auf 71 Grad fallet, 2 Schuh breit, etwas fest, weiss quarzicht, meistens aber blau-lettig ist; ihr Sicherungshalt betrug von 1000 Ctr. 1 Loth Gold, 25 Ctr. $^1/_2$ löthigen Schlich oder $17^1/_2$ Loth = 0·26 Kilo in 1000 Meterzentnern.

CD ist der Hauptgang bei dem Hangenden, er streicht nach Stunde 22, $11^7/_8$ Grad, fällt zwischen *C* und *D* auf 27 Grad 20 Minuten, in dem Punkte *E* auf 41 Grad von Abend in Morgen, besteht aus weissem, festen, oft über stollenbreiten Quarz und etwas erhärteten, blauen Thon; sein Sicherungshalt betrug von 1000 Zentnern $2^1/_2$ Loth Gold, dann 20 Ztr. $1^1/_2$ löthigen Schlich, oder $32^1/_2$ Loth = 1·2 Kilo in 1000 M.-Ztrn.

FG ist die «Hyeronimi»-Kluft, welche nach Stunde 17, $14^3/_8$ Grad streichet, von Mitternacht in Mittag 72 Grad 10 Minuten fallet, gegen 5 Schuh breit ist, grösstenteils aus weisslich-blauem, mit Quarz gemengtem, erhärteten Thon, dann aus einem 3—4 Zoll breiten Quarzgeführtel bestehet; ihr Sicherungshalt betrug von 1000 Zentnern $^1/_2$ Loth Gold und 15 Zentner $1^1/_2$ löthigen Schlich, oder 23 Loth = 0·8 Kilo in 1000 Meter-Zentnern.

HI ist die «Francisci»-Kluft, sie streichet nach Stunde 16, $8^7/_8$ Grad, fällt von Mitternacht in Mittag auf 63 Grad, ist 3 Schuh breit, besteht aus stark kiesigem, blauem, erhärtetem, mit glasigem Quarz gemengten Thon, und gab von 1000 Zentner dieses Ganggesteines $1^1/_2$ Loth Gold, dann


Skizze Nr. 12.
Kremnitzer «Kaiser Ferdinand»-Erbstollen.

20 Zentner $1^3/_4$ löthigen Schlich, oder $36^1/_2$ Loth = 1·4 Kilo in 1000 M.-Zentnern.

KL ist die «Sigismundi»-Kluft, welche morgenseits nach Stunde 5, $8^1/_2$ Grad streichet, in dem Punkte *L* saiger fallet, zwar stollenbreit, aber auch grösstenteils blau-lettig, stark kiesig und nur zum Teil quarzig ist, Abendseits wendet sich die Kluft mehr gegen Mittag bis auf die Stunde 14, $13^1/_4$ Grad, fällt von Mittag in Mitternacht auf 84 Grad, ist in dem Punkte *K* in zwei gestaltige Trümmer geteilet, deren jedes über halben Schuh breit und weissquarzig ist; sie gibt von 1000 Zentner Gängen 4 Loth Gold, dann 12 Ztr. $5^3/_4$ löthigen Schlich, oder 72 Loth = 2·4 Kilo in 1000 M.-Zentnern . . .»

Auf einer Grubenkarte vom Jahre 1795 werden die im «Hellinger» Liegendschlage verquerten Klüfte folgendermassen charakterisirt:

«. . . Im Hellinger Liegendschlag sind die meisten Klüfte quarzig und lettig von 1—3 Zoll Breite. Uebrigens hat das Gebirge besonders weiter abseits unzählige quarzige Adern oder schmierige Steinablösungen, aus welchen zu vermuten, dass diese sehr schmalen und beinahe unendlichen Klüftel mehr ausgefüllte Räume zwischen den Steinlagen, als wahre anhaltende Klüfte sind, die Pingen aber, weil sie nur klein sind, nach keinem wahren Streichen gehen, dann eben auch kleine Halden haben, obgleich das Gebirge in dem Kieferwald trocken ist, blosse Untersuchungen des Gebirges über Tags sein mögen. Die vordere, sowie die hintere Ignazikluft sind 4 bis 6 Schuh mächtig.»

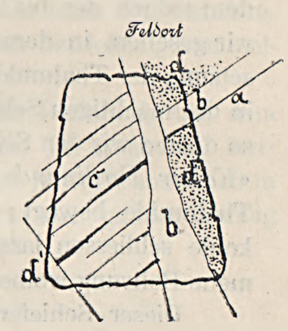
GEOLOGISCHES PROFIL DES FERDINAND-ERBSTOLLENS.

Der bereits im geschichtlichen Teile erwähnte Kaiser Ferdinand-Erbstollen zieht sich der ganzen Länge nach auf den beiden geologischen Tafeln (VII u. VIII) und wurde behufs Aufschlusses der Tiefe der Krem-

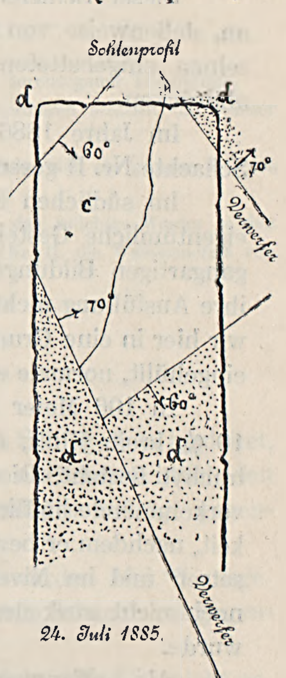
nitzer Edelmetallgänge und Abfluss der Wässer getrieben in der Richtung von Südwest nach Nordost.

Von diesem auf insgesammt 14 Kilometer Länge projectirten Erbstollen waren am 22. März des Jahres 1888, 9·16 $^{K}/_{m}$ ausgefahren.

In dem vier Kilometer langen unteren Teile desselben waren die durchsetzten Gesteine vom Mundloch an gerechnet nach nebenstehendem Profil die folgenden (siehe Skizze Nr. 12).



Vom Mundloche bis 1500 $^{m}/$ bewegte sich derselbe in Sedimenten (Conglomerat und Sand); ein nach Süden verflächender Verwerfer unterbrach hier den Zusammenhang mit den hierauf folgenden Rhyolittuffen, in welchen der Erbstollen 1000 $^{m}/$ vordrang; durch einen nach Norden fallenden Verwerfer abermals unterbrochen, übergeht das Gestein von hier aus auf 700 $^{m}/$ Länge in Tuffbreccie. Ein abermals nach Süden fallender Verwurf verändert neuerdings das Gestein, indem von hier bis zum Feldorte wechselnd dunkler und lichter, zuletzt gleichförmiger, schmutzig grünlichgrauer Schieferthon auftritt, der bei *a* und *b* schmale Kohlenschmitzen aufweist. In Berührung mit der Luft bläht sich dieses Gestein, und erzeugt einen ungeheuren Druck, so dass das Vordringen mit grossen Schwierigkeiten verbunden war. Ueber die Lagerungsverhältnisse konnte bei der mannigfachen Störung der Schichten aus dem Feldortsprofil vom Monate August vorigen Jahres nichts Bestimmtes festgestellt werden.



Skizze Nr. 13.
Feldort u. Sohlenprofil bei Punkt 5 (s. Skizze 1).

Am besten beweist dies ein vom kön. ung. Schichtmeister KARL BAUMERT am 24. Juli abgenommenes Feldortsprofil (s. Skizze Nr. 13):

a = ein 0·10—0·05 $^{m}/$ dicker Kohlenschmitz;

b = Trachyttuff;

c = fester Kohlenschiefer, mit zahlreichen dünnen Kohlenschmitzchen durchsetzt;

d = dunkler, ganz verdrückter Schieferthon (auch die kleinsten Stücke zeigen glänzende Rutschflächen);

d' = derselbe, nur lichter.

Mit Vorschreiten des Feldortes um 2·5 $^{m}/$ bewegte sich dasselbe wieder in den Gesteinen *d* und *d'*.

Das *d*-Gestein wechselte seinen Charakter insoferne, als es schon

weniger verdrückt war, und eine gleichförmige, viel dichtere und festere, grünlichgraue Gesteinsmasse bildete.

Das Mundloch des «*Kaiser Ferdinand*»-Erbstollens befindet sich wol am nördlichen Rande des bei Szt.-Kereszt breiten Granbeckens, nachdem jedoch der bis nun ausgefahrene Teil desselben (s. 12. Skizze), wie wir gesehen, in derartigen Gesteinen sich bewegt, welche auf eine Fortsetzung der Thalmulde gegen Norden schliessen lassen, und bei *a* und *b* in der mächtigen Schieferthonlage auch Kohlenschmitze gefunden wurden, so dürfen wir den Schluss ziehen, dass der bis nun ausgefahrene Teil des «*Kaiser Ferdinand*»-Erbstollens sich noch innerhalb der Szt.-Kereszter Thalmulde bewegt; und nachdem die Kohlenspuren auf tertiäre Glanzkohle schliessen lassen, so schien die bei *c* auf Kohle in Aussicht genommene Bohrung wolberechtigt und Aussicht auf Erfolg versprechend.

Dieser Schieferthon hielt im Hauptschlag bis über den 4264. Meter an, stellenweise von Sand- und Conglomeratschichten durchsetzt, mit einzelnen eingebetteten Kohlenschichten, mit Lignitstücken und Blätterabdrücken.

Im Jahre 1886 bewegte sich der Erbstollen im 465. Meter vom Schachte Nr. II gerechnet nordwärts in Rhyolittuff.

Im südlichen Feldorte des Schachtes Nr. IV fand man 1886 jenes eigentümliche Gestein, dessen Benennung in Nagyág Glauch ist; diese gangartigen Bildungen unterscheiden sich von den Erzgängen, nachdem ihre Ausfüllung nicht aus gewöhnlichen Gangmineralien besteht, sondern wir hier in eine Grundmasse von violettem porphyrischem Pyroxentrachyt eingehüllt, normale eckige Stücke des Pyroxentrachytes finden.

In 106 Meter südlich vom Schacht Nr. IV traf man eine schmale, 10 %m breite Kluft, deren Ausfüllung aus kiesigem verwittertem Pyroxentrachyt besteht. Dieses Materiale erinnert sehr an das im Karlschacht vorkommende höffliche Gestein, und ist dieser Fund deshalb von Wichtigkeit, nachdem er beweist, dass die Kremnitzer Gänge auch in die Tiefe setzen und im Niveau des Ferdinand-Erbstollens, wo diese Klüfte sind, noch nicht auskeilen, wie oftmals von den Kremnitzer Gängen behauptet wurde.

Als hoffnungsvollen Umstand müssen wir es betrachten, dass die Erbstollenarbeiten im Jahre 1887 im südlichen Schlage des Schachtes Nr. II auf einen goldhältigen Antimongang stiessen.

Beide Feldörter des Erbstollens standen damals in mildem, tuffigem, an manchen Stellen breccienartigem Rhyolitgestein und am nördlichen Feldort zeigte sich viel Wasser, welches mittelst eines in Cement gelegten Dammes zu dem Zwecke abgesperrt wurde, damit die Löcherung des südlichen Feldortes mit dem unteren Erbstollenteile ohne Anstand forcirt

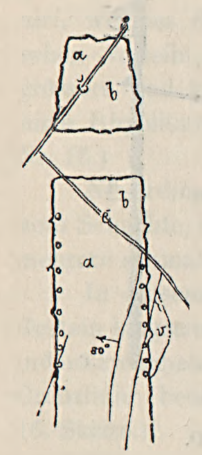
werden könne; seitdem ist diese erfolgt und wurde hiedurch der freie Abfluss der Erbstollenwässer in die Gran bewerkstelligt.

Im Schachte Nr. IV stand das Feldort noch immer in Pyroxentrachyt; das nördliche Feldort wurde damals nicht betrieben.

In beiden Schlägen des Schachtes Nr. II wurden nach den vom kön. ung. Schichtmeister und Abteilungschef während des Betriebes gesammelten Aufzeichnungen folgende Gesteine durchfahren:

Im Hauptschlag hat das Gestein in geologischer Beziehung mit dem vorjährigen verglichen keine Veränderung erlitten, es erscheint, fortwährend blähend, hin und her verworfen, und oft bewegte man sich in ganz zertrümmertem Gesteine; das an der First in den ganzen Schlag

Skizze Nr. 14.



a = Thoniger, brüchiger, von Rutschflächen durchzogener Trachyttuff.
b = Festes rhyolitartiges Gestein, aus den Sprüngen schiesst das Wasser in Strahlen.
c = Weissliche, schlüpfrige Thonschicht, auf der sich ein grosser Teil des Wassers in den Schlag ergiesst.
v = Jene Stelle, wo der Ulm einstürzte und das milchige Wasser in den Schlag eindrang, wodurch im Schachte Nr. II. die Wassermenge von 175 Liter auf 1468 Liter stieg.

durchsickernde Wasser, welches den vordringenden Schlag stets begleitet, erschwerte ausserordentlich die Arbeit und erhöhte noch beträchtlich den ohnehin grossen Druck. Die Länge des Hauptschlages beträgt gegenwärtig 4336 $^{m}/$.

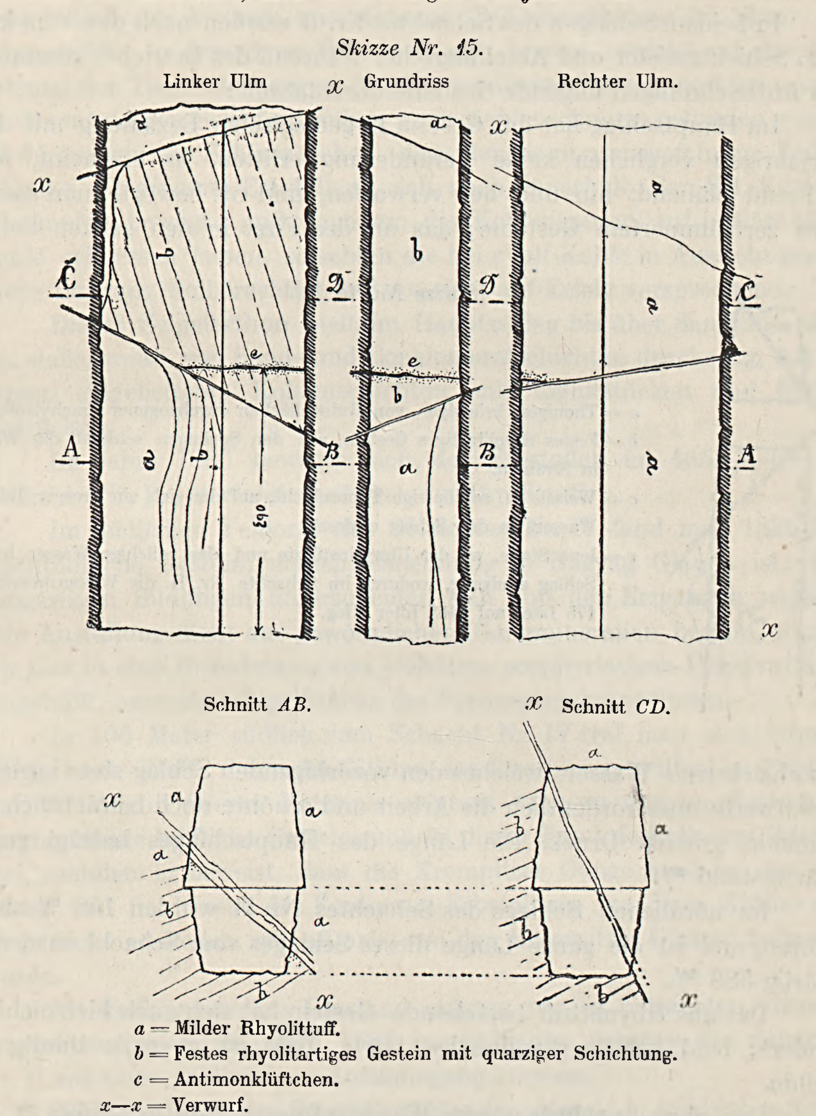
Im nördlichen Schlage des Schachtes Nr. II wurden 158 $^{m}/$ ausgefahren, und ist die ganze Länge dieses Schlages vom Schacht aus gegenwärtig 588 $^{m}/$.

Das aus Rhyolittuff bestehende Gestein hat sich auch hier nicht geändert; bald hat es rhyolitartige Härte, bald ist es ganz thonig und milde.

Der oben erwähnte starke Wasserzufluss wurde in cc. 588 $^{m}/$ Entfernung vom Schachte erschroten und durchbrach etwa in 4 $^{m}/$ Distanz vom damaligen Feldort den rechten, in Zimmerung stehenden Ulm des Schlages und begleitete, stets zunehmend, das weiter vorschreitende Feldort. (Zur näheren Beleuchtung diene die beifolgende Skizze Nr. 14.)

Der südliche Schlag wurde um 255 ᵐ/ verlängert und beträgt dessen ganze Länge, vom Schachte aus gerechnet, gegenwärtig 427 ᵐ/. Das Gestein unterschied sich von dem im nördlichen Schlage durchfahrenen nur insoferne, dass es brüchiger wie jenes war.

Skizze Nr. 15.



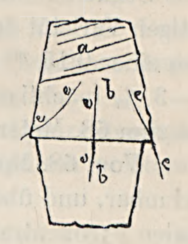
a = Milder Rhyolittuff.
b = Festes rhyolitartiges Gestein mit quarziger Schichtung.
c = Antimonklüftchen.
x—x = Verwurf.

Das Gestein erscheint von zahllosen Rutschflächen durchsetzt, und beinahe ganz fest, stellenweise von quarzartiger Härte, oft wieder ganz milde.

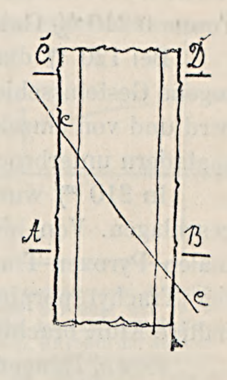
Stellenweise zeigt dieser Rhyolittuff eine vom Feldorte gegen den

Schlag zu fallende, grössere oder kleinere Schichtung, ähnlich der Gesteinsschichtung im Hauptschlage, jedoch zu deren Fallrichtung widersinnisch. Eine derartige Schichtung ist übrigens auch an dem Gesteine im nördlichen Schlage zu beobachten.

Skizze Nr. 16.

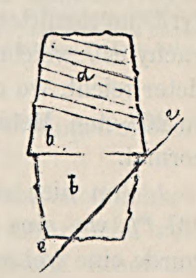


Der Antimon-Gang oder vielmehr die Antimon-Kluft wurde in diesem Schlage 365 ᵐ/ vom Schachte entfernt angeschlagen, ihr Verflächen ist sozusagen 90°, die Streichungslinie von 0^h—1^h, Liegend- und Hangendgestein ist fester Rhyolit. Die Mächtigkeit der Kluft (des reinen Antimon) schwankt von 2—3 ᵐ/ₘ bis 1 ᶜ/ₘ, doch ist das Nebengestein bis zu 20—30 ᶜ/ₘ stark mit Antimon imprägnirt, welches dem Gestein ein ganz schwarzes Ansehen verleiht, und kann man darin zahlreiche grössere und kleinere, scharfkantige, nicht imprägnirte Rhyolitstücke beobachten. (Siehe die Skizze Nr. 15.)



Neuerdings zeigten sich in 420 ᵐ/ Entfernung vom Schachte, im quarzigen, festen Gestein abermals mehrere schmale Antimonklüfte.

In diesem Falle scheint das feste und milde Gestein langsame Uebergänge in einander zu bilden, indem zwischen den beiden Gesteinen keine scharfe Grenzlinie beobachtet werden kann. (Siehe die 16. Skizze.)



a=Milder geschichteter Rhyolittuff.
b=Fester Rhyolit.
ee=Papierdünne Antimon-Rutschflächen.

Das — wie bereits oben angedeutet — in diesem Rhyolit erschrotene grosse Wasser drang aus den Sprüngen des Rhyolites in den Schlag, in welchem die eben beschriebene Antimonkluft angetroffen wurde.

Ein beträchtlicher Teil des Wassers blieb binnen Kurzem aus.

In dem neuesten aufgeschlossenen festen, zerklüfteten Rhyolit, in welchem die Antimonrutschflächen auftreten, wurde ebenfalls Wasser erschlossen, u. zw. circa 40 Liter pro Minute.

In dem gegenwärtig feiernden, mit einem gemauerten Damm abgeschlossenen, nördlichen Schlage zeigt das Wasser 7 Atmosphären Druck, pro Quadratcentimeter 7 ᵏ/g, was einer Wassersäule von 70 ᵐ/ Höhe entspricht.

Im Schachte Nr. IV sind die Verhältnisse nach den durch die Herren

Stefan Kupecz und Nikolaus Makávé während der Arbeit gesammelten Aufzeichnungen folgende:

Die Gesammtlänge des südlichen Schlages beim Schachte Nr. IV des «Kaiser Ferdinand»-Erbstollens betrug mit Ende November 1887 361 m/; vom Schachte ausgehend bewegt sich der südliche Schlag in der grünsteinartigen Varietät des Pyroxentrachytes, welches Gestein in dem 18-ten Meter von einer 0·15 m/ mächtigen Lettenkluft durchsetzt wird; von mehreren 1—3 c/m mächtigen, tauben Kalkspatadern durchsetzt, hält dieses Gestein bis zum 68. Meter an.

Vom 68. Meter an ist der Wechsel im Gestein sehr deutlich wahrnehmbar, und übergeht dasselbe successive in schwarzen, sehr festen, normalen Pyroxentrachyt bis zum 104-ten Meter, wo wieder der Grünstein erscheint, in welchem — in dem 108-ten Meter — eine 2 d/m mächtige, pr. Tonne 0·240 k/g Gold führende Kluft verquert wurde.

Bei 120 m/ durchsetzt der Schlag eine ganz milde, von Pyrit durchzogene Gesteinsschicht von gangartigem Aussehen, die weiter porphyrisch wird und von einzelnen Trachyttuff-Nestern (Glauch) und schmalen Kalkspatadern unterbrochen erscheint.

In 210 m/ wurde eine 2 d/m mächtige, Goldspuren zeigende Kluft angeschlagen. Von hier übergeht das Gestein abermals in schwarzen normalen Pyroxen-Trachyt, der bis zum 230-sten Meter anhält, von wo aus der Trachyt porphyrisch wird bis zum 240-sten Meter, der eine wasserhältige Kluft brachte.

Sowol Hangend wie Liegend dieser Kluft besteht aus weisslichem, mit Pyrit imprägnirtem, mildem Gesteine (kaolinische Varietät des Pyroxentrachytes), welches, dem Streichen der Kluft folgend, bis zum 260-sten Meter reicht, wo das Gestein sich verhärtet und körnig-porphyrisch wird; im 268-sten Meter erscheint es bis zum 280-sten Meter wieder fest und normal.

Von hier an wird das Gestein gleichartig, körnig, porphyrisch, bis 337 m/, wo eine pyritische Kluft abermals Wasser zuführte; in 348 m/ wurde eine weitere, ebenfalls pyritische Kluft von 0·5 m/ Mächtigkeit angetroffen, mit welcher eine Quelle von 5 c/m Durchmesser erschroten wurde. Von der Kreuzung dieser Klüfte bis zum Feldort ist das Gestein wieder mild, von Pyrit mehr-weniger durchzogen, von gangartigem Charakter, und nachdem es mit Wasser durchtränkt erscheint, ist das Gestein auch sehr nachfallend.

Die Erbstollenarbeiten vom Jahre 1888 betreffend, war von den drei Betriebsorten eine Aenderung des Gesteines nur im Feldorte des Hauptschlages zu verzeichnen, nachdem hier fester Trachyt (Pyroxentrachyt) angefahren wurde; dieser Punkt liegt vom Erbstollenmundloch 4470 m/ ent-

fernt und in der Fortsetzung jener gangartigen Basaltausbisse, welche ich längs der Eisenbahn, bei dem Wächterhause südlich von der Bartos-Lehotkaer Eisenbahnstation aufgenommen habe. (Siehe 10. und 11. Skizze.)

Das Hauptfeldort steht bereits über 80 Meter im Pyroxentrachyt, ohne dass diese Basaltgänge angestossen wurden; es ist auch keineswegs ausgeschlossen, dass man es in dieser Partie des Erbstollens mit der Basis jenes Basaltes zu thun hat, der südlich von Jastraba am Ostrahora-Berge auf grosser Fläche ausgeschieden wurde.

Dieses Gestein steht auch mit dem ausgedehnten Pyroxentrachyt-Gebiet von Kremnitz in Verbindung, nachdem es petrographisch vollkom-

Skizze Nr. 17.

d = Kohlenschicht.

* fest, mit vielem Wasser.

e = 10 m. Schieferthon u. Conglomerat.

Auf eine zertrümmerte Rhyolith kluft (40 m.) folgt auf 10 m. Rhyolith, dann abermals Tuff und in 6200 m. Rhyolith mit Antimonklüften; hinter der Antimonkluft bringt ein senkrechter Verwurf neuerdings Tuff bis zum Schachte Nr. II, und über denselben hinaus bis zum nördlichen Feldorte bei m.

men mit dem im südlichen Feldorte des Schachtes Nr. IV angetroffenen Gesteine übereinstimmt.

Ein Blick auf die geologische Karte bestätigt die Wahrscheinlichkeit dieser Anname, nachdem der Pyroxentrachyt nicht an die Oberfläche tritt, sondern sich in dieser Partie des Erbstollens als unterirdische Erhebung erweist, welche auf die darauflagernden Rhyolittuffe störend einwirkte; die Wirkung dieser Störung der ursprünglichen Lagerung zeigt sich sowol an der Oberfläche auf dem Eisenbahnabschnitte Bartos-Lehotka—Ostrahora, sowie in der Erbstollenpartie zwischen Schacht Nr. I und Nr. II an dem wider- und rechtsinnischen Verflächen der Tuffschichten.

Zur Erklärung des Gesagten bringe ich hier anschliessend die Fortsetzung des im Aufnamsberichte von 1885 mitgeteilten Erbstollenprofiles (v. Skizze Nr. 17).

Die Kleinheit des Maassstabes gestattete nicht die Verwürfe zum Aus-

druck zu bringen, nur ist hiezu zu bemerken, dass diese Verwürfe, welche hauptsächlich im Tuffe, sowie in dem darauffolgenden, mannigfach gestörten Schieferthon zu beobachten waren, untereinander ein sehr abweichendes Streichen aufweisen, jedoch meist entgegengesetzt der Schichtung des Gesteines auftreten.

Im 2360-ten Meter, wo nach dem Thon Tuff folgte, sowie im 3900-ten Meter, wo auf den Tuff der bereits in den früheren Berichten angeführte, mannigfach verworfene, sehr druckhafte Schieferthon sich zeigte, sind diese verschiedenartigen Gesteine ebenfalls durch je eine Verwurfkluft begrenzt.

Im 4370-sten Meter zeigte sich der Pyroxentrachyt nach dem Schieferthon folgendermassen (vide den Grundriss auf der 17. Skizze).

Die Verfolgung der Scheidung beider Gesteine sowol rechts als links wurde beschlossen, wobei am rechten Ulm das auf der Skizze ersichtliche Resultat erzielt wurde.

Die Scheidung bildet eine unter 40—50 Grad geneigte, 1—5 $^m/_m$ dicke Kalkkluft; derartige Kalkklüfte sind übrigens in beiden Gesteinen zu beobachten, und durchsetzen das Gestein nach allen Richtungen, sie erscheinen im thonigen Gestein dichter und mächtiger, in festem Trachyt hingegen spärlicher und ganz dünn, der bläulichgraue Thonstein erscheint in einem Meter Entfernung von der Scheidung gänzlich verändert.

Mit Beibehaltung seiner thonigen Structur und der Eigenschaft, an der Luft zerklüftet zu werden, ist die Härte dieses Gesteines an der Gesteinsscheidung auffallend grösser und zeigt ein breccienartiges Aussehen: in dunkler grünlichgrauer Grundmasse erscheinen ganz lichte, grössere und kleinere eckige Stücke dicht eingesprengt.

Die im Pyroxentrachyt auftretenden offenen Spalten *(r r)*, die mit der oben beschriebenen Gesteinsscheidung beinahe parallel laufen, wiederholen sich bis zum Feldorte, und bei ihrer Durchschrotung sitzt das Wasser massenhaft zu, hört sodann in den älteren zu fliessen auf; die Spalten begleiten das Feldort fortwährend.

Das Feldort stand am 14. November 1888 noch immer im Pyroxentrachyt.

Die Länge des Hauptschlages war 1888 über 4470 Meter und waren bis zum Gegenorte noch 403 Meter anzuschlagen.

Das südliche Feldort vom Schachte Nr. II bewegt sich auch jetzt noch in den bereits bekannten Tuffen.

Die auch in diesem Schlage häufig vorkommenden Verwurfklüfte, sowie die offenen Spalten, welche mit diesem Schlage bereits früher im Rhyolith angetroffen wurden, sind in Bezug auf das Streichen und Verflächen gleich der im Hauptschlag angetroffenen Richtung der Gesteinsscheide

zwischen Schieferthon und Pyroxentrachyt; im 640-sten Meter traf man einen verkieselten Kohlenschmitz mit Lagen von Jaspis.

Die Länge dieses Schlages vom Schachte Nr. II aus gemessen betrug im Jahre 1888 über 697 Meter.

Die Länge des nördlichen Schlages war 588·1 Meter.

Die im Sumpfe des Schachtes Nr. I eingeleitete Schurfbohrung ergab bis 14. November 1888 57·0 Meter Tiefe, das durchsunkene Gestein besteht ausschliesslich aus Rhyolittuff, und wurden die im Hauptschlage oberhalb dem Schachte Nr. I angefahrenen zwei dünnen Kohlenschmitze mit dem Bohrloche bereits durchsetzt.

Der Durchmesser des Bohrloches beträgt 30 %m.

Das südliche Feldort am Schachte Nr. IV bewegte sich am 14. November 1888 nach der freundlichen Mitteilung des Schichtmeisters Stefan Kupecz noch in Pyroxentrachyt, und ist vom Schachte aus gerechnet auf 590 Meter gestreckt; das Gestein ist sehr fest und verspürte man im 392., 410., 420. und 448-sten Meter Kalkspatklüfte, erzige Klüfte hingegen wurden im Jahre 1888 nicht angetroffen.

Das noch unverritzte Erbstollenstück zwischen den Schächten Nr. IV und Nr. II wird sich nach den an der Oberfläche beobachteten geologischen Verhältnissen, vom Schachte Nr. II an bis unterhalb des Dorfes Bartos-Lehotka, ja möglicherweise bis zu dem neuerdings nicht in Betrieb gesetzten alten Schacht Nr. III in Rhyolittuffen bewegen; nach dem Gesteinsmateriale der Halde bei Schacht Nr. III zu schliessen, wird der Erbstollen von hier aus den Rhyolit antreffen und in der Gegend von Windischdorf in den die Basis des Trümmerrhyolites bildenden Pyroxentrachyt übergehen, der im Schachte Nr. IV vom Anfang an angetroffen wurde und welcher, wenn die ursprüngliche Erbstollensrichtung gegen Norden beibehalten würde, wahrscheinlich bis zum Michaeli-Schacht anhalten dürfte.

Die oben gebrachten Folgerungen bezüglich der Profile im Schachte Nr. IV und II widerlegt indess die Periode nach 1888, indem es sich herausstellt, dass es nicht ratsam ist, von den Oberflächenverhältnissen ausgehend, auf grössere Tiefen Schlüsse zu ziehen, wie der Stand der Erbstollenarbeiten im Monate März 1895 zeigt.

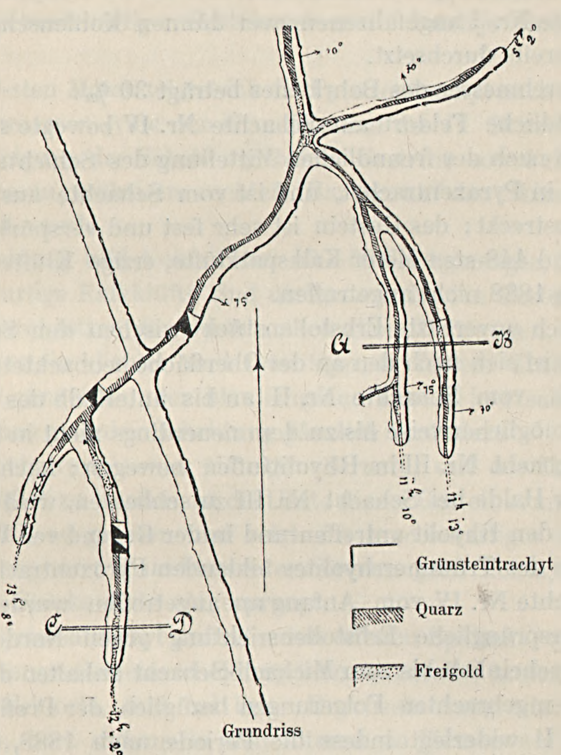
Diese Arbeiten standen damals nämlich folgendermassen: Vom Mundloche bis zum Schachte Nr. II ist der Ferdinands-Erbstollen vollständig hergestellt; von Nr. II bis zum Schachte Nr. III hat man 1200 Meter ausgeschlagen.

Vom Schachte Nr. II bis zum Schachte Nr. III bewegte sich der Erbstollen zuerst in Rhyolittuff bis zum 6150-sten Meter von dem, am linken Granufer angeschlagenen Erbstollenmundloch an gerechnet, sodann folgte Schieferthon mit Pflanzenabdrücken (Ficus tiliæfolia), hiernach Trachyt-

breccie und Tuff, erstere quarzig, vor den Pflanzenabdrücken war der Trachyt verwittert und führte Antimonit.

Ueber den 6150-sten Meter hinaus erschien im Feldort (am 25. März 6770 Meter) rhyolitartiger Biotit-Dacit, der wahrscheinlich bis zum südlichen Feldort des Schachtes Nr. IV anhalten dürfte, in welchem Gestein dasselbe sich auch gegenwärtig bewegt. An der Stelle der Blätterabdrücke*

Skizze Nr. 18.



bohrte man 29 Meter in Schieferthon und fand auch einen 1—2 %m starken Kohlenschmitz, doch verwitterte derselbe rasch an der Luft. Der vom Schachte Nr. IV nach dem Schrämmengang getriebene Schlag (vide auf der ersten Skizze die Linie IV—S) war gelegentlich meiner Befahrung am 22. März 1895 650 Meter lang, stand in zersetztem Pyroxentrachyt und hat bis nun einige unbedeutende Klüfte verquert. Das südliche Feldort stand am selben Tage vom Schachte Nr. IV gerechnet in 1756 Meter und in diesem, wie wir oben gesehen, anfangs in Pyroxentrachyt getriebenen

* Diese Blätterabdrücke sind in unserer phytopaläontologischen Sammlung zu sehen.

Schlag ist das Gestein in rhyolitartigen Biotit-Dacit übergegangen, in welchem das Feldort auch gegenwärtig steht.

Zwischen dem 6. und 7. Kilometer durchsetzte der Erbstollen auch Basalt (vide auf Tafel VIII), welches olivinhaltende Gestein in die nordöstliche Fortsetzung des am Tage ausgeschiedenen Basaltes fällt und sich als gangartiger Aufbruch darstellte, der nicht bis zu Tage durchdrang.

Schliesslich kann ich es nicht unterlassen, einige neuere Beweise anzuführen, wie unstichhältig jene Zweifel sind, welche früher bezüglich des Anhaltens der Gänge nach der Teufe aufgeworfen wurden. Am besten eignen sich hiezu zwei reiche Goldfunde, welche im Jahre 1888 in der städtischen «Sigmund Georg»-Grube angeschlagen wurden* (vide die Skizzen Nr. 4, 5 und 6).

Die Gänge der städtischen Grube, sowie der «Karoli»-Gewerkschaft erstrecken sich unter der Stadt Kremnitz, liegen östlich vom Hauptgangzuge und wurden im Hangend desselben, bestehend aus der grünsteinartigen Varietät des Pyroxentrachytes (Grünstein) in verschiedener Mächtigkeit aufgeschlossen; dieses Muttergestein führt sowol im Hangend, wie im Liegend der Gänge Schwefelkies.

Nach den Angaben des Herrn Grubenleiters Schwartz besteht die Ausfüllung der Gänge aus Quarz und stellenweise aus mildem, bläulichgrauem Thon in einer Mächtigkeit von 1—5 %m.

In diesem Quarz, respective Thon erscheint das regulinische Gold in feinen Körnern, ferner auch Schwefelkies, Silberglanz und Antimonit.

Im Quarz findet sich das gediegene Gold auch in Form von Blättchen, feinen Fäden und teilweise krystallisirt, und erscheint auch das Nebengestein in untergeordneter Menge mit Gold imprägnirt.

Streichen und Verflächen der Gänge ist wechselnd; das Streichen des Hauptganges ist ein nordsüdliches, bei einem Fallen zwischen 70—80°, und zwar fällt der «Sigmund-Georgengang» nach Osten, der Georg-Lettengang» umgekehrt von Ost nach West; unter den verschiedenen Winkeln auf diese Streichungsrichtung findet sich ein ganzer Schwarm von Klüften verschiedener Ausdehnung und Mächtigkeit.

Gegen Süden nähern sich die beiden Hauptgänge immer mehr; senkrecht auf diese Gänge wurde der Nepomuk-Gang angefahren, der nach dem Sigmund-Georgengang der reichste ist und der auch Silbererze führt.

Die Aufschlüsse auf dem Sigmund-Georg-Gang ergeben, *dass der Adel der Ausfüllung gegen die Tiefe stetig zunimmt und die neuestens*

* Die darauf bezüglichen Skizzen verdanke ich der Freundlichkeit des Bergdirectors Herrn Julius Schwartz.

durchgeführten Proben zeigen einen Halt der Pochgänge von 20—25 Gramm pr. Tonne.

I-ster Fund (Profil *A B*).

Wurde aufgeschlossen am 8. Mai 1888 und dauerte bis Vormittag den 2. Juli; die Gesammterzeugung des Roherzes betrug 110 k/g, hievon wurden 6·562 k/g Göldischsilber gewonnen im Werte von 6200 fl. ö. W.

Halt des Göldischsilbers an Feingold 0·661 k/g. Der Eisenbahnlauf befindet sich in 452·6 Meter Meereshöhe und 112·9 Meter unter Tags.

Die Mächtigkeit der Goldausfüllung bei *a* war 5—6 c/m,

« « « « *b* « 7—9 c/m.

II-ter Fund (Profil *C D*).

Wurde aufgeschlossen an der Firstenstrasse am 22. September 1888, in der Sohle des Feldortes am 8. Juli.

Skizze Nr. 19. *Skizze Nr. 20.*

Der erste Fund hielt bis zum 26. September an und lieferte in vier Arbeitsschichten 8·1 k/g Roherz. Der letztere Fund keilte am 12. Juli aus und gab 5 k/g Roherz.

Meereslage des Eisenbahnlaufes 452·9 Meter; unter Tag 107·1 Meter; Goldausfüllung bei *c* 4—5 c/m,

« « *d* 3—4 c/m.

Angesichts solcher Daten ist ein Schluss bezüglich des Anhaltens der Gänge nach der Tiefe wol zulässig und eröffnet sich für die Zukunft des Kremnitzer Edelmetall-Bergbaues eine vorteilhafte Perspective, welche ermutigend wirken wird auf den beim Betriebe des Ferdinand-Erbstollens tätigen Bergmann, die gleichzeitig aber auch berufen ist, in den maassgebenden Kreisen die Ueberzeugung zu befestigen, dass die auf den Bau des Erbstollens verwandten Auslagen nicht verloren sind.

GEGENWÄRTIGER STAND UND ZUKUNFT DES KREMNITZER EDELMETALLBERGBAUES.*

Dieser gegenwärtig beinahe ganz brach liegende, einst berühmte Bergbau ist auf der ersten Skizze zu sehen und umfasste die folgenden Gruben:

1. Leopoldischacht. Ist aufgelassen und verstürzt; hier reichten die Tiefbaue noch über 100 Meter unter die Sohle des tiefen Erbstollens, 230 bis 240 Meter ober der Sohle des Ferdinand-Erbstollens.

Die höchsten Belegpunkte waren auf den sogenannten Hangendklüften, welche Hangendklüfte auf den oberen Horizonten unbekannt sind und auf welchen bis zur genannten Tiefe meist reiche, goldhältige Silbererze gefunden wurden.

Selbst nach dem Ertränken des Schachtes gelangen in Horizonten oberhalb des tiefen Erbstollens schöne Anbrüche, welche 1859 — nachdem dieser Schacht und ausgedehnte Bau wegen zu grosser Erhaltungskosten aufgelassen wurde — noch nicht gänzlich verhaut waren.

Der Hauptgang wurde in diesem Schachte besonders in seinem südlichen Streichen abgebaut, nördlich vom Schachte scheint er schwächer zu sein, da hier sich weniger Abbaue zeigen.

Im Liegend des Hauptganges sind noch viele Klüfte, die hie und da auch verhaut sind. Diese Klüfte gehören zu einem Gangnetze nahe zum Tage, was die zahlreichen Pingen beweisen und woraus wir schliessen dürfen, dass die zu Tage nahe gelegenen Partieen dieser Gänge edel gewesen sein mögen, behufs deren Anhalten gegen die Tiefe zu jedoch, von den unteren Horizonten aus, keine Versuche angestellt wurden.

2. Mathiasschacht. Ebenfalls 1859 aufgelassen und verstürzt; die Aufschlüsse und Abbaue drangen in diesem Schachte tiefer, circa 150 Meter

* Diese Studie gebe ich auf Grund der Mitteilungen von ANTON TRIBUS und LENGER, früherer Markscheider, und anderer Daten. Ersterer war in der letzten Zeit in Kremnitz thätig und erwarb sich Verdienste um die Schichtenlegung des Terrains, Letzterer war durch eine lange Reihe von Jahren Bergverwalter des Kremnitzer Revieres und die auf diesen Bergbau bezugnehmenden Daten desselben können daher als verlässliche Quelle gelten. Ich lernte ihn in seinen letzten Lebensjahren kennen, er war ein in sich gekehrter, selten-rechtschaffener, mit Leib und Seele Bergmann, der nur schwer aufthaute, aber wenn einmal Jemand sein Vertrauen gewonnen hatte, dann wurde er mitteilsam und erzählte mit vertrauenerweckender Begeisterung von den Erzmitteln der nördlichen Baue, die man wegen Wassernoth verlassen musste, gerade von jenen Mitteln, welche der am Ludovicaschacht nordwärts liegende Erbstollenteil (Anna- und Leopoldschacht) zugänglich zu machen berufen sein wird.



unter die Sohle des tiefen Erbstollens und sichtlich ging hier durch lange Zeit ein lebhafter Bergbau um.

Die sogenannten Hangendklüfte traten an diesem Punkte am zahlreichsten auf, wurden in langen Schlägen verfolgt und sind bis auf den tiefsten Horizont gänzlich verhaut.

Am Hauptgang und auf dem denselben im Liegenden schaarenden Kirchberggang baute man schwunghaft bis zur grössten Tiefe, doch ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass von der unter dem tiefsten Erbstollen liegenden Partie dieses Mittels noch circa 100 Meter intact sind.

Auch hier bildeten, so wie beim Annaschacht, die sogenannten Hangendklüfte — welche sozusagen nur vom Niveau des Tiefen-Erbstollens angefangen nach aufwärts bekannt sind — eine vom Hauptgange ganz getrennte Ganggruppe und enthalten meist goldreiche Silbererze.

3. Annaschacht. Baut auf den Kirchberggang und ist bis zum Tiefenerbstollen erhalten; der Hauptgang ist scheinbar auf grosse Tiefe verhaut; die anderen Verhältnisse sind denen im Mathiasschachte gleich, mit der einzigen Abweichung, dass die tiefsten Baue hier nahezu 200 $^m/$ unter die Sohle des Tiefen-Erbstollens hinabdrangen.

4. Rudolfschacht. Wurde in den letzten Jahren verstürzt und nur bis zum Tiefen-Erbstollen erhalten; hier baute man meist auf dem Hauptgange und dessen Seitentrümmern, so wie einigen Hangendklüften.

Am Hauptgang bestanden einige hervorragende Abbaue, welche auf Grund verschiedener Daten, hauptsächlich in der Nähe des Schachtes reich waren. Die Abbaue reichten nicht so tief, wie im Annaschacht und gelangten 120 $^m/$ unter die Sohle des Tiefen-Erbstollens.

5. Mariahilf-Schacht. Wird offen erhalten behufs Förderung der Pochgänge der Ludovicaschachter Abbaustrassen.

Hier waren grosse Abbaue am Schindlergang, welcher mächtige Gang unter dem Tiefen-Erbstollen ziemlich flach dem Hauptgange zufällt; an dieser Stelle wurde der Hauptgang nach Nord und Süd, sowie auf dem mit demselben schaarenden Schrämmengang gegen Süden ausgerichtet und auch verhaut.

Am Schindlergang war der Betrieb hauptsächlich auf der Teichzeche und auf den sich daselbst schaarenden Klüften bis etwas unterhalb der Sohle des oberen Erbstollens; unter derselben ist der Aufschluss des Schindlerganges sehr gering und unbedeutend.

6. Ludovicaschacht. Derselbe reichte bis 1891 nur bis zur Sohle des tiefen Erbstollens und hatte ursprünglich den Zweck, mit demselben die sehr harten Gangrücklässe des Haupt- und Schrämmenganges abzubauen und dieselben zu Tage zu bringen.

Durch den Betrieb des Ferdinand-Erbstollens erlangte dieser Schacht

auch noch die Bedeutung, als Förder- und Luftschacht denselben zu dienen, zu welchem Behufe dessen Abteufen bis auf die Sohle des Ferdinand-Erbstollens projectirt wurde.

Die mächtigen Mittel westlich am Schrämmen- und Hauptgang sind noch gänzlich unverritzt, weshalb auch der Platz für die Aufstellung des grossen Pochwerkes behufs Bedienung desselben mit Pochmateriale um diesen Schacht herum ausersehen wurde.

Diese ziemlich goldhältigen mächtigen Gangmittel eignen sich in Folge ihres gleichförmigen Vorkommens, doch insbesondere deshalb zur Massenproduction, nachdem selbe unter dem Tiefen-Erbstollen noch intact sind, weshalb auch die nächste Zukunft des Kremnitzer ärarischen Bergbaues auf diese basirt wurde, und nachdem der Ludovicaschacht zunächst denselben liegt, so war bei der Wahl der Erbstollensrichtung dies maassgebend.

7. Michaelischacht. Steht bis zum Tiefen-Erbstollen offen, der tiefere Teil steht unter Wasser. Mit diesem Schachte gelangten ursprünglich die von dem weiter im Süden angeschlagenen Dreifaltigkeitsschacht aus hierher streichenden Gange und Klüfte, — welche zur Ganggruppe der Sigismund-Georg- und Karlschachter Gewerkschaften gehören — zum Aufschluss und Abbau.

Zur Zeit der Inangriffnahme des Ferdinand-Erbstollens als Hilfsschacht gewählt, wurde derselbe auf die gehörigen Dimensionen nachgenommen und bis zur Sohle des Erbstollens nachgeteuft und hienach sowol gegen Schacht Nr. IV, sowie Anna- und Ludovicaschacht die Schläge in Angriff genommen, die insgesammt bereits 600 Meter betragen. (Siehe Skizze Nr. 1.)

Die auf den oberen Horizonten im Michaelischacht bereits verhauten Gänge und Klüfte wurden noch auf 4 Läufen unterhalb der Sohle des Tiefen-Erbstollens aufgeschlossen und die daselbst vorfindlichen Golderze abgebaut, doch zeigten sich am tiefsten Lauf die Gänge bereits sehr verdrückt, meist nur als Gesteinsscheide und ganz vertaubt.

Im Obigen schilderten wir den gegenwärtigen Stand des Kremnitzer Bergbaues; dessen Zukunft, vornehmlich die des ärarischen Bergbaues und in zweiter Linie auch die des Privatbergbaues, liegt allein in der zweckmässigen Wahl der Erbstollensrichtung vom Schachte Nr. IV aus, bezüglich deren wir die — durch die Verhältnisse gebotenen Umstände objective abwägend — behufs Orientirung noch das Folgende anfügen.

Bereits oben erwähnten wir, dass die ursprüngliche Richtung des Ferdinand-Erbstollens vom Schachte Nr. IV gegen Norden (noch zur Zeit österreichischer Verwaltung) gegen den Michaelischacht und von da zum Annaschacht getrieben werden sollte; vom Schachte Nr. IV bis zum

Michaelischacht wären circa 2200 Meter, von da zum Annaschacht abermals 1800 Meter auszufahren gewesen.

Um diese Richtungen einzuhalten, hätte der Michaelischacht umgestaltet, und der Teil ober dem Tiefen-Erbstollen ausgeweitet werden müssen; auch wäre die Gewältigung des tieferen Teiles ein schwieriges und kostspieliges Unternehmen gewesen.

In dem an diesem Punkte sehr engen Kremnitzer Thale ist die Situirung dieses Schachtes eine sehr ungünstige und auch dessen Haldensturz sehr beschränkt, auch kann man über den Ludovicaschacht zum Schrämmengang nur mittelst eines 1000 Meter langen Querschlages gelangen.

Diese Umstände, und nachdem der Ludovicaschacht wegen den hier erbauten Pochwerken behufs Massenabbau des Schrämmenganges ohnehin auf eine grössere Förderung eingerichtet werden musste, und die Entfernung vom Ludovica- zum Annaschacht nicht grösser ist, wie vom Schachte Nr. IV zum Michaelischachte, und der Erbstollen vom Ludovicaschachte aus ohnehin am Hauptgang * zu treiben projectirt wurde, waren bestimmend, vom ursprünglichen Plane abweichend, vom Schachte Nr. IV aus die directe Linie zum Ludovicaschachte zu wählen, welcher Plan *sich unter allen Umständen als der zweckentsprechendste empfiehlt.*

Dass man später, anstatt direct vom Schacht Nr. IV nach Ludovicaschacht zu gehen, auf Umwegen diesem Ziele zustrebte, beruht auf der Voraussetzung, dass, nachdem vom Ludovicaschacht bis zum Schrämmengang ohnedies ein 3—400 Meter langer Schlag zu treiben und die Ausrichtung des Ganges nach Süden unausbleiblich durchzuführen sein wird, diese Schläge zu Erbstollenzwecken zu verwerten seien, und vom Schacht Nr. IV die Richtung derart zu wählen ist, dass der Erbstollen den Schrämmengang in 1500—1600 $^{m}/$ anschlage. (Punkt S. auf Skizze Nr. 1.)

Der praktische Bergmann hätte es lieber gesehen, dass der Schlag vom Schachte Nr. IV nordwärts in gerader Richtung zum Ludovicaschacht ** getrieben werde, umsomehr, nachdem derselbe um 500 Meter kürzer ist, und die Entwässerung des Ludovicaschachtes früher erfolgen kann; ferner ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass der Erbstollen in der festen

* Nach unserer bescheidenen Meinung würden wir es für zweckmässiger erachten, den Erbstollen in dem gutartigen Hangendgestein (hier Pyroxentrachyt) direct, nicht im Gang-Streichen gegen Annaschacht treiben zu lassen (v. Dopellinie auf Skizze 1) und mit von diesem Schlage in gewissen Distanzen angelegten Verquerungen auf den Hauptgang, dächten wir uns das Terrain eingehender durchschürft, abgesehen davon, dass der Erbstollen mit Annaschacht viel eher löchern würde.

** In Angelegenheit der Wahl der Erbstollenrichtung äusserte sich bereits Autor einmal, in seinem Aufnamsbericht von 1888 (v. Földtani intézet Évi jelentése 1888-ról pag. 123).

hornsteinartigen Ausfüllung des Schrämmenganges sich sehr langsam vorwärts bewegen wird und ist es fraglich, ob der Schrämmengang in seiner südlichen Erstreckung sich nicht so erweisen wird, wie in den oberen Horizonten, d. h. mit beinahe metallfreier hornsteinartiger Ausfüllung.

In den oberen Horizonten nämlich, z. B. in der Klingerschachter Zeche und weiter nach Süden, schwand mit der Mächtigkeit auch der Gold- und Silberhalt; es steht daher zu befürchten, dass mit diesem kostspieligen Versuch der Aufschluss der reicheren Erzmittel im Mariahimmelfahrts- und Annaschacht verzögert, und die Löcherung mit Ludovicaschacht auf diesen Umwegen weit hinausgeschoben wird derart, dass die Wässer des Ludovicaschachtes erst in 3—4 Jahren und vielleicht erst noch später zur natürlichen Abzapfung gelangen.

Ohne Sicherung des natürlichen Abfliessens der Wässer gegen Schacht Nr. IV ist aber die Fortsetzung des Erbstollens gegen Annaschacht immer eine riskante Sache, indem auf dem Gebiete der ertränkten Gruben ein Ertränken der Ludovicaschachter Gegenbaue nie ausgeschlossen ist, und der ganze Erbstollenbetrieb ausserdem noch vor den Kampf mit dem Wettermangel gestellt wird.

Die gerade Richtung wäre dem Privatbergbau — ohne dass dem Aerar mehr Auslagen erwachsen wären — sehr zu Gute gekommen, indem bei der directen Linie nach Ludovicaschacht dessen goldhaltige Mittel mit einem höchstens 600 Meter langen Seitenschlag zu erreichen sind, wohingegen bei der jetzigen Richtung die Entwässerung dieses unter der Stadt Kremnitz situirten Bergbaues einen 1200 Meter langen Schlag erfordert.

Für die gegenwärtige Erbstollensrichtung (siehe die Linie IV—S auf Skizze Nr. 1) spricht der einzige Umstand, dass der Schrämmengang in kürzerer Zeit erreicht wird, wodurch man vor der Möglichkeit steht — die Gutartigkeit der erschürften Erzmittel vorausgesetzt, was nach dem Vorausgeschickten einigermaassen zu bezweifeln ist — die nöthigen Aufschlüsse wol früher in Angriff genommen werden können, doch stehen mit diesem Vorteile keineswegs die Nachteile im Verhältnisse, welche folgende sind:

1. Grössere Entfernung und längere Zeitdauer bis zur Löcherung mit Ludovicaschacht.

2. Hinausschieben der Fortsetzung des Ferdinand-Erbstollens gegen Rudolf- und Annaschacht, wo die reichsten und ausgiebigsten Erzmittel zu erwarten stehen.

3. Der Umstand, dass die Fortsetzung des Erbstollens gegen Norden, bevor die Löcherung mit dem Schacht Nr. IV erfolgt ist, die Gefahr der Austränkung nicht ausschliesst; und schliesslich

4. damit der Erbstollen unter die Baue der Georg-Sigismund- und Karlschachter (jetzt vereinigte Kremnitzer Karlschachter und städtische Grube Arnold Rapaport v. Porad in Wien) Privatgesellschaft gelangen könne, wäre dieselbe bemüssigt einen noch einmal so langen Seitenschlag zu treiben, wohingegen die Einhaltung der directen Richtung nach Ludovicaschacht — ohne dass das Aerar Schaden erleiden würde, — das auch das Aufblühen des Privatbergbaues fördernde wichtige Erbstollenunternehmen, gemeinsamen Interessen gedient hätte.

Dies Alles erwägend und in Betracht gezogen, dass die Weiterabsenkung des Ludovicaschachtes bis zum Ferdinand-Erbstollen in Folge der Wässer auch gegenwärtig zu feiern genötigt ist,* wodurch der Angriff des Querschlages zum Schrämmengang, sowie der Gegenbau zum Schachte Nr. IV verzögert wird, wäre es, trotzdem der Schlag vom Schacht Nr. IV zum Schrämmengang bereits über 650 Meter lang ist, noch immer empfehlenswert, in die gerade Richtung auf Ludovicaschacht einzulenken, und dies insbesondere im Interesse des ärarischen Bergbaues, nachdem dessen Zukunft einzig auf die in den nördlichen Bauen noch intacten Erzmittel basirt werden kann; das, je eher unter dieselben zu gelangen — was nur mit der geraden Linie zu bewerkstelligen ist — für den Kremnitzer Bergbau daher eine Lebensfrage bildet.

Die teilweise Beitragsleistung des Privatbergbergbaues zu den Kosten des Erbstollens wäre nur billig; durch die Verknüpfung der gemeinsamen Interessen könnten an diesem, die Hebung des Wolstandes mehrerer Generationen bezweckenden grossen Werke alle Interessenten Anteil haben, und unterliegt es wol keinem Zweifel, dass die, sämmtliche Beteiligte gleichmässig befriedigende Lösung der Frage des Aufschlusses der Tiefe auch volkswirtschaftlich nach allen Beziehungen auch dem Staate zum Vorteil gereichen würde.

Nachdem «Zeit Geld ist» und es im Interesse dieser armen, grösstenteils auf den Bergbau angewiesenen Gegend wünschenswert erscheint, dass der uralte Kremnitzer Bergbau je eher in Ertrag komme, dies aber nur durch ehebaldigste Vollendung des Erbstollens zu erzielen ist, sollte man auch vor grösseren Geldopfern nicht zurückschrecken.

Schliesslich erfülle ich eine angenehme Pflicht, Dank zu sagen allen jenen geehrten Fachgenossen und Herren, die mich bei Durchführung

* Behufs Abzapfen der Wässer aus dem Ludovicaschachte wäre es am besten, zuerst ein 15 cm. weites Bohrloch auf die Sohle des Ferdinand-Erbstollens niederzubringen, um durch selbes die Wässer zum natürlichen Abfluss zu bringen; sobald der Kampf mit dem Wasser eliminirt ist, könnte das Abteufen des Ludovicaschachtes bis zum Erbstollen forcirt werden und gleichzeitig die Verquerung durch den Schrämmengang in Angriff genommen werden.

meiner Arbeiten zu unterstützen die Güte hatten. Es sind dies die folgenden:

Anton Pech, Ministerialrath und Bergdirector; ferner Josef Veress senior, k. ung. Bergrath und Bergwesenreferent, Ferdinand Hellwig, k. ung. Oberbergrath und gewesener Bergamts-Chef, Julius Bachmann, k. ung. Hüttenamts-Chef, Anton Tribus, k. ung. Montan-Oberingenieur; Lenger J., pensionirter Bergverwalter, Josef Ulbrich, k. ung. Katasteringenieur, Dr. Josef Zehenter, k. ung. Werksarzt; Dr. Franz Schafarzik, k. ung. Sectionsgeologe, Karl Baumert, Josef Kupecz, Adalbert Árkossy und Michael Makávé, k. ung. Bergingenieure, schliesslich unser grossmüthiger Mäcen Andor Semsey v. Semse, der es mir ermöglichte, dass ich meine Arbeit mit dem Studium des nach 1888 ausgefahrenen Erbstollenteiles an Ort und Stelle ergänzen konnte.



5.

STUDIEN IN ERDÖL FÜHRENDEN ABLAGERUNGEN UNGARNS.

I. Die Umgebung von Zsibó im Comitate Szilágy.

VON

L. ROTH v. TELEGD.



(MIT DEN TAFELN IX. UND X.)

Juni 1897.



Einleitende Worte.

Ueber Aufforderung und im Auftrage Sr. Excellenz, des mit der Leitung des ungarischen Finanzministeriums betraut gewesenen damaligen Herrn königl. ungarischen Ministerpräsidenten, Dr. Alexander Wekerle, begann im Sommer d. J. 1893 der Director der königl. ungarischen geologischen Anstalt, Herr Sectionsrath Johann Böckh, im südöstlichen Teile des Comitates Marmaros, d. i. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, das regelrechte, detaillirte Studium der heimischen, Mineralöl führenden Ablagerungen Als Resultat seiner eingehenden Untersuchungen liegt uns unter dem Titel: «Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Iza-Thales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen» seine als 1. Heft des XI. Bandes der Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ung. geologischen Anstalt im Februar d. J. 1897 erschienene Arbeit vor.

Dieses, im Jahre 1893 so gründlich begonnene und auf der *allein verlässlichen, wissenschaftlichen Basis* durchgeführte Studium unserer heimischen, Erdöl führenden Territorien fand im Sommer des folgenden Jahres 1894 seine Fortsetzung derart, dass nach dem festgesetzten und höheren Orts genehmigten Programm Herr Director Johann Böckh die Detail-Untersuchung und Kartirung der Erdöl führenden Ablagerungen in der Gegend von Sósmező (Ojtoz-Pass) des Comitates Háromszék persönlich übernahm, während der Hilfsgeologe, Herr Dr. Theodor Posewitz, bei Kőrösmező im Comitate Marmaros, ich selbst aber in der Umgebung von Zsibó im Comitate Szilágy und sodann in der Gegend von Recsk (Com. Heves) — unserem erhaltenen Auftrage gemäss — die in diesen Gegenden auftretenden, Erdöl führenden Schichten zum Gegenstande unseres Studiums machten.

Demgemäss begab ich mich am 11. Juni 1894 nach Zsibó, wo ich meine Aufgabe am 23. Juli beendigte, worauf ich in die Hauptstadt (Budapest) zurückkehrte, um, nach Recsk reisend, den zweiten Teil meiner Arbeit, nämlich die detaillirte geologische Aufname und Untersuchung der Umgebungen dieser Ortschaft, in Angriff zu nehmen.

Mit Durchführung dieser letzteren Arbeit war ich bis 15. September in Anspruch genommen, so dass ich in diesem Sommer die Aufname auf meinem eigentlichen Arbeitsgebiete im Comitate Krassó-Szörény nicht mehr fortsetzen konnte.

Ueber directe Aufforderung unterbreitete ich mit Abschluss meiner Untersuchungen sowol von Zsibó, als von Recsk aus meinen, die erreichten Resultate skizzirenden, vorläufigen kurzen Bericht Sr. Excellenz, dem Herrn kgl. ung. Minister für Ackerbau, hier aber will ich jetzt vor Allem das Zsibóer Gebiet eingehend besprechen, indem ich mir die Abhandlung über das Territorium der Gegend von Recsk für eine andere Gelegenheit vorbehalte.

I. DIE UMGEBUNG VON ZSIBÓ IM COMITATE SZILÁGY.

Das hier in Rede kommende Gebiet gehört zu jenem Teile des nordwestlichen ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges, welches das Szilágyer Becken gegen Osten hin vom Becken der siebenbürgischen Landesteile trennt.

Ueber dieses Gebiet besitzen wir detaillirte geologische Karten, namentlich das von der königl. ung. geologischen Anstalt im Jahre 1888 herausgegebene, die Umgebung von Hadad-Zsibó im Maassstabe von 1 : 75.000 darstellende Blatt $\frac{\text{Zone 16}}{\text{Col. XXVIII}}$, ferner das an dieses Blatt südlich anschliessende, im Jahre 1889 herausgegebene Blatt: Umgebung von Zilah $\frac{\text{Zone 17}}{\text{Col. XXVIII}}$, sowie das mit dem Hadad-Zsibóer Blatt gegen Ost benachbarte, im Jahre 1891 herausgegebene, die Gegend von Gaura und Galgó darstellende Blatt $\frac{\text{Zone 16}}{\text{Col. XXIX}}$.

Den überwiegenden und wesentlichen Hauptteil des auf diesen Kartenblättern nach den Original-Aufnamsblättern verkleinert dargestellten Gebietes, welches auch den in den folgenden Zeilen eingehender zu besprechenden kleinen Gebietsteil in sich fasst, kartirte ausschliesslich mein verewigter Fachgenosse und Freund Dr. Karl Hofmann und zwar — wie ich hier sofort hinzusetzen kann — *meisterhaft,* und so auf völlig verlässlicher, fester geologischer Basis stehend, war mir meine Aufgabe sehr wesentlich erleichtert, so dass ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich der sorgfältigen Begehung der ölführenden Ablagerungen zuwenden konnte.

Die je sorgfältigere Begehung dieser Ablagerungen aber erwies sich umso notwendiger, als die von der Natur innerhalb derselben gebotenen Aufschlüsse ziemlich selten sind, demzufolge es mir die, die tektonischen Verhältnisse aufhellenden Daten doch in genügender Zahl einzusammeln

nur so gelang, dass ich an den, Aufschlüsse am meisten versprechenden Orten mit meinen Untersuchungen schrittweise vorging.

1. Geologische Uebersicht des Gebietes.

Dr. CARL HOFMANN begann seine geologische Detailaufname auf dem in Rede stehenden complicirten Gebiete im Jahre 1878, die im Sommer dieses Jahres constatirten Resultate aber teilte er in dem aus seiner fachkundigen Feder stammenden Artikel unter dem Titel «Bericht über die im Sommer d. J. 1878 im östlichen Teile des Szilágyer Comitates durchgeführten geologischen Detailaufnamen» im IX. Jahrgange (1879) pag. 231—283 des Földtani Közlöny mit. Wenn wir nun diese Mitteilung HOFMANN's, sowie seine in den folgenden Jahren, namentlich im XI. Jahrgang (1881) pag. 317—329 des Földtani Közlöny und im XIII. Bande (p. 103—113) dieser Zeitschrift publizirten grundlegenden Mitteilungen kennend, die erwähnten Kartenblätter betrachten, so sehen wir, dass der hier dargestellte Teil unseres Grenzgebirges im Ganzen genommen einen einseitigen Gebirgsbau zeigt, indem er von SW. nach NO. streichend, als einseitig nach NW. emporgehobenes Kettengebirge erscheint.

Die Grundgesteine des Gebirges bilden die krystallinischen Schiefer. Diese Gesteine setzen den Kern des von SW. her kommenden Meszes-Gebirges zusammen; im Nordosten, östlich von Zilah, verschwinden sie mit dem Nordende dieses Gebirges. Weiter nordöstlich, der Streichungsrichtung des Meszes-Gebirges gegenüber aber mehr gegen NNO. fortsetzend, treten sie in der Gegend von Köd neuerdings zu Tage, wo sie die krystallinische Schieferinsel von Czikó bilden. Dieser letzteren Schieferinsel schliesst sich in ONO-licher Richtung die krystallinische Schiefer-Gebirgsinsel von Preluka an, die sich, die eben genannte Richtung verfolgend erstreckt, im Westen aber sehen wir im Szilágyer Neogen-Becken noch kleinere krystallinische Schiefer-Inseln emportauchen.

Die krystallinischen Schiefer fallen nach den Beobachtungen Dr. HOFMANN's im südlicheren Teile des Meszes-Gebirges vorherrschend nach NW, gegen das Nordende des Gebirges hin nach SSW. oder entgegengesetzt nach NNO. In der Czikóer Schieferinsel fand HOFMANN — mit seinem Vorgänger, Dr. STACHE, übereinstimmend — die Haupteinfalls-Richtung dieser Gesteine nach NO.; nebst dieser Haupteinfalls-Richtung beobachtete ich in der vom Szamos-Flusse zwischen Benedekfalva und Czikó ausgehöhlten Felsenenge NW-liches und an einer Stelle: am rechten Szamosufer, gegenüber von Benedekfalva, SO-liches Einfallen mit 30—40°. Bei Köd, an der Strasse, ist das Einfallen ein ONO-liches.

In der Prelukaer Schieferinsel fand Dr. HOFMANN * die Einfallsrichtung der krystallinischen Schiefer vorwaltend nordwestlich, wobei sich in diesem Schiefergebirge mehrfach parallele Falten zeigen; der Einfallswinkel ist im Durchschnitte mit 30° anzunehmen.

Im Meszes-Gebirge sehen wir, ausser dem in isolirten kleinen Partieen auftretenden Verrucano, in zwei winzigen Vorkommen Ablagerungen der oberen Kreide (Hippuriten-Kalk und Mergel), dem krystallinischen Grundgebirge aufgelagert, auf unserer Karte ausgeschieden. Derartige obercretaceische, petrografisch aber schon den Habitus der Karpatensandstein-Bildungen zeigende Schichtresiduen constatirte Dr. HOFMANN ferner in der Gegend zwischen der Czikóer und Prelukaer krystallinischen Schieferinsel, nämlich nächst Gaura, sowie am Westrande des letzteren Inselgebirges, in der Gegend von Butyásza.

An dem Aufbaue unseres in Rede stehenden Grenzgebirges nehmen aber in beträchtlicher Mächtigkeit und in wechselvoller Ausbildung die alttertiären (eocenen und oligocenen) Ablagerungen den wesentlichsten Anteil.

Von Süden her, an der Ostflanke des aus dem Szilágyer Neogenbecken sehr scharf sich heraushebenden Meszes-Gebirges längs der krystallinischen Schiefermasse dieses Gebirges nach Nordost hin ziehend, setzen sie in dieser Richtung sodann, über das Dumbrava- und La Stuga-Gebirge hin, bis zu der Czikóer (Kodru-)Schieferinsel fort, an deren östlicher Seite sie, von ihrer bisherigen Hauptstreichungsrichtung abgelenkt, in ONO-licher Richtung weiterziehen.

In dieser Gegend, also zwischen den krystallinischen Schieferinseln von Czikó und Preluka, bilden sie ein im Grossen flaches, antiklinales Schichtgewölbe, dessen mit dem Gebirgsstreichen übereinstimmend nach ONO. gerichtete Axe ungefähr die Ortschaft Gaura schneidet, aus welchem Grunde auch Dr. HOFMANN dieses Schichtgewölbe Gauraer Sattel benannte.

Dieses, im Detail untersucht, zahlreichen grösseren oder kleineren Verwürfen zufolge schollenförmig zerstückelt erscheinende Schichtgewölbe oder dieser Sattel setzt in der genannten Richtung auch in der Prelukaer Gebirgsinsel fort, gegen deren östliches Ende hin, im südlichen Sattelflügel, das Schichtstreichen noch mehr nach Ost sich wendet. Die erwähnten Verwerfungssprünge sind in Bezug auf das Gebirgsstreichen teils mehr Längs-, teils mehr Querrupturen; ein Teil derselben streicht nämlich nach ONO, ein anderer fast nach O., während ein dritter Teil mehr die verquerende NNO-liche Streichungsrichtung verfolgt.

* Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Anst. f. 1885, p. 36.

Parallel mit dem Gauraer Sattel, südlich der Prelukaer Gebirgsinsel, zeigt sich ein zweiter Sattel, dessen Axe von Kis-Doboka nach Gostilla hinzieht, und den Dr. HOFMANN * nach der nahe (im Szamosthale) gelegenen Ortschaft Sósmező, Sósmezőer Sattel benannte. Zwischen diesen beiden Sätteln kam eine sehr flache, weite Schichtenmulde, die «Mulde von Torda-Vilma» zu Stande, deren Axe, nahe dem Sósmezőer Sattel, von Nagy-Ilonda (zwischen dieser Gemeinde und Kis-Borszó) nach Dragyia und Dalmár sich zieht. Diese Mulde, deren nördlicher Flügel viel breiter, als der südliche ist, bildet die Fortsetzung des südlichen Flügels des Gauraer Sattels.

Der Szamosfluss, in breitem Thale von Osten her kommend, bildet bei Őrmező, wo er die festen Kalk- und Kalkmergel-Bänke der Kolozsvárer und Numm. intermedia-Schichten erreicht, ein sehr rasch sich verengendes Thal. Hier, den südlichen Vorsprung des La Stuga-Gebirges und mit diesem den als feste Pyramide aufragenden, geschichtlich berühmten Rákóczy-Berg umgehend, wendet er sich in scharfem Buge nach Nord, indem er die einen grösseren Widerstand ihm entgegensetzenden Gesteine auf dem kürzesten Wege durchbricht. Von diesem (Zsibóer) Knie angefangen strebt er — in den vorwiegend aus milderen Gesteinen bestehenden tieferen Eocenschichten ein recht breites Thal bildend — in nördlicher Richtung der Czikóer krystallinischen Schieferinsel zu, an deren westlichem Rande er sich in engem Canal sein Bett aushöhlte.

Den Fluss begleiten auch längs dieser Richtung seines Laufes so, wie im Osten, zu beiden Seiten des Thales, in verschiedener Höhe über der gegenwärtigen Thalsohle, alte (diluviale) Terrassenreste, die die einzelnen Phasen in der Aushöhlungsarbeit des Flussgerinnes bezeichnen.

Bei dem erwähnten Szamos-Durchbruche am Südende des La Stuga-Gebirges, sowie in den benachbarten Thalabschnitten ist der alttertiäre Schichtencomplex sehr schön und klar aufgeschlossen. Die Schichten folgen hier längs dem Steilufer der Szamos — wie HOFMANN sehr treffend sagt — wie die Blätter eines Buches aufeinander und lassen sich, nach SSO. vorschreitend, von Liegend zu Hangend Bank für Bank verfolgen. Diese Schichtenfolge stellte Dr. HOFMANN in zwei Profilen dar, die seiner im IX. Jahrgange des «Földtani Közlöny» erschienenen, oben erwähnten Mitteilung beigeschlossen sind.

Diese Durchschnitte zeigen die vollständige Serie der in dieser Gegend vertretenen alttertiären Schichten vom tiefsten Eocen (der Gruppe der unteren bunten Thone, Süsswasserkalke etc.) angefangen bis zum oberen Oligocen, wobei die Schichten gegen das Hangende (siebenbürgisches Becken) hin immer mehr verflachen.

* l. c. p. 44.

Die ihrer Rohölführung wegen uns in erster Linie interessirenden tiefsten, hier zu Tage tretenden Sedimente der Eocenzeit (Gruppe des unteren bunten Thones etc.) streichen, von den in ihrem Hangenden auftretenden Ablagerungen, zunächst von Hofmann's Rákóczy-Gruppe begleitet (siehe die beiliegende geologische Karte), aus dem La Stuga-Gebirge in SW-licher Richtung auf die linke Seite des Szamosthales hinüber, wo sie alsbald nach W. schwenkend, im Dumbrava-Gebirge fortsetzen. Am Westende dieses, dem Ostrande des Szilágyer Neogenbeckens, verschwinden die höheren Eocenschichten, namentlich auch die Schichten der Rákóczy-Gruppe, wie abgeschnitten, während das tiefste Eocen (untere bunte Thon-Gruppe) in einer nach NNO. gerichteten Linie, längs der Neogen-Ablagerungen des Szilágyer-Beckens, gegen Benedekfalva hin zieht.

Diese (Kucsó-Benedekfalvaer) Randlinie bezeichnet zugleich eine *Verwerfungsspalte,* in deren südliche Verlängerung die Augitandesite der Magura und des Pomet bei Mojgrád fallen.

Unsere eocenen unteren bunten Thonschichten ziehen demnach — wie aus der beiliegenden geologischen Karte zu ersehen ist — von Süden, dem Dumbrava- und La Stuga-Gebirge in der Gegend von Zsibó her, zu beiden Seiten des breiten Szamosthales in recht breiter Zone gegen die krystallinische Schieferinsel von Czikó hin, an deren westlichem Saume sie in kleinen Parcellen unmittelbar den krystallinischen Schiefern auflagern, während sie im Osten diese Gebirgsinsel bis an ihr nördliches Ende begleiten, indem sie hier gleichfalls unmittelbar dem krystallinischen Grundgebirge aufgelagert sind. Weiter östlich tauchen dann unsere Schichten als kleine Insel im Gauraer Sattel zwischen Gaura und Kis-Nyires, der oben erwähnten obercretaceischen Schichtenparcelle auflagernd empor, in schmalem Streifen umsäumen sie diese obercretaceischen Ablagerungen oder aber direct die krystallinischen Schiefer auch in der Gegend von Butyásza, nach SO. hin treten sie in der Axe des Sósmezőer Sattels in ganz kleiner Partie wieder zu Tage, sowie sie schliesslich auch an der Ostflanke des krystallinischen Schiefermassivs des Meszes-Gebirges an einer Stelle in schmalem Streifen erscheinen.

Diese Schichten bestehen vorwaltend aus roth gefärbtem, meist in plumpen Bänken geschichtetem und gewöhnlich sandig-glimmerigem Thon, Sand, Sandstein und Conglomerat. Im oberen Teile der Gruppe, bei Zsibó und Róna, ist in schön geschichteten Bänken mehr-weniger kieseliger und nicht selten Hornsteinknollen einschliessender Süsswasser-Kalk und Mergel eingelagert. Dieser Kalkmergel, der schon Dr. Stache bekannt war, führt Schalen von Süsswasser-Schnecken (namentlich von Planorbis-, Paludina- und Limneus-Arten), sowie seltener Früchte von *Chara sp.* und zieht sich — wie wir auf der Karte sehen — von Kucsó (dem erwähnten Bruch-

rande) her halbkreisförmig über Zsibó nach Róna hinüber, wo er nach NO. fortsetzend und immer mehr sich verschmälernd, nordöstlich von Hosszú-Ujfalu (Husszia) sich auskeilt; in seinem Hangend folgt wieder roter Thon, sowie sandiges und schotteriges Material.

Der Gruppe der bunten Thone lagert HOFMANN's schon erwähnte «Rákóczy Gruppe» auf, in deren tiefstem Teile zwei, schon BEUDANT [1] bekannt gewesene Gypslager ausgebildet sind, während beiläufig in der Mitte der Mächtigkeit dieser Gruppe eine namentlich durch das massenhafte Auftreten von *Nummulites perforata* d'ORB. und *Numm. Lucasana* DEFR. charakterisirte Bank (der tiefste Nummuliten-Horizont des Eocen-Complexes auf diesem Gebiete) auftritt. Im Liegenden der *Numm. perforata*-Bank (ungefähr auf 14 m/ im Liegend) und stets in engem Zusammenhange mit dieser Bank, erscheint die bekannte *Gryphaea Esterházyi* PÁV., deren Schalen eine dünne Bank in zahlreichen Exemplaren erfüllen.

Auf der rechten Seite des Szamos-Durchbruches, im Streichen des La Stuga-Bergzuges, verschmälert sich der tiefere Teil der Rákóczy-Gruppe nordwärts immer mehr und verschwindet, worauf wir hinfort die *N. perforata*-Bank die untere bunte Thon-Gruppe, diese direct überlagernd, begleiten sehen. Die von marinen Sedimenten gebildete Rákóczy-Gruppe ist, ihren eingeschlossenen organischen Resten zufolge, von typisch mitteleocenem Alter, die Gruppe der unteren bunten Thone, deren Süsswasserkalk schon Dr. STACHE [2] als untereocen betrachtete, indem er ihn mit der Soisson-Stufe (dem «Suessonien inférieur») des Pariser Beckens in Parallele stellte, hält Dr. CARL HOFMANN [3] — wenigstens in ihrer unter dem Süsswasserkalke gelegenen Hauptmasse — ebenfalls für untereocen, und diese Ansicht teilt — als wahrscheinlichste — mit Dr. HOFMANN übereinstimmend, auch Dr. ANTON KOCH.[4]

Innerhalb dieser Gruppe der unteren bunten Thone suchte ich — den in ihrem oberen Teile eingelagerten Süsswasser-Kalkmergel ausgenommen, dessen Petrefacte wahrscheinlich neue Formen repräsentiren — die festeren Teile der zur Zeit ihrer Ablagerung zweifelsohne darin begrabenen organischen Körper ebenso vergebens, wie meine geehrten Vorgänger, und so kann betreffs des geologischen Alters dieser Gruppe leider auch ich keine präciseren und definitiv entscheidenden Daten vorbringen.

Ueber der Rákóczy-Gruppe folgen die gleichfalls mittel-eocenen

[1] Voyage minéralogique et géologique etc., II. Band, p. 317.

[2] FR. v. HAUER u. Dr. G. STACHE. Geologie Siebenbürgens, p. 133 und 145.

[3] Földtani Közlöny, IX. Jahrg., p. 241—242 und XI. Ig., p. 322.

[4] Die Tertiärbildungen des Beckens d siebenbürg. Landesteile, I. Teil. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geolog. Anst. X. Bd. 6. Hft. p. 202.)

Schichten von Turbucza und Kolosvár (Klausenburg), im Hangenden der letzteren aber die obereocenen Schichten mit *Numm. intermedia* und jene des Bréder Mergels. Den obereocenen Ablagerungen ist dann — ebenso wechselvoll gegliedert, wie das Eocen — die Reihenfolge der unteren, mittleren und oberen Oligocen-Sedimente gegen das Becken der siebenbürgischen Landesteile hin concordant aufgelagert.

Längs der Kucsó-Benedekfalvaer Bruchlinie ist die Gruppe unserer eocenen unteren bunten Thone — wie die beiliegende Karte zeigt — von neogenen Ablagerungen begleitet, und zwar derart, dass unmittelbar dem eocenen unteren bunten Thon aufgelagert, an dieser Grenzlinie fast ohne Unterbrechung die Ablagerungen der jüngeren Mediterranzeit sich verfolgen lassen, welch' letztere dann gegen Westen alsbald unter der Masse der das Szilágyer Becken ganz überwiegend ausfüllenden pontischen Schichten verschwinden, während die sarmatischen Schichten in dieser Gegend nur zwischen Benedekfalva und Czikó an der Oberfläche erscheinen.

2. Die ölführenden Schichten.

Bevor ich in die detaillirte Besprechung dieser Schichten eingehe, sei es mir gestattet, in chronologischer Reihenfolge jene in der Literatur vorgefundenen Daten hier kurz aufzuzählen, welche sich insonderheit mit diesen Schichten und deren Ölführung befassen.

Dr. G. STACHE * betrachtete gelegentlich der Durchführung der geologischen Uebersichtsaufnamen die nördlich von Zsibó sich ausbreitenden Ablagerungen — ungefähr bis zum Thale von Solymos — noch als eocen, während er die jenseits (nördlich) dieses Thales folgenden bereits für jungtertiär hielt.

Diesen nach Nord hin folgenden Abschnitt des Szamosthales — bis Széplak — kannte er eben nicht näher, da er, von Szilágy-Cseh kommend, erst bei Széplak das Szamosthal wieder erreichte, von wo aus ihm südwärts, in die Gegend von Szamos-Udvarhely zu excurriren keine Zeit mehr blieb.

Dr. CARL HOFMANN, der dann im Jahre 1878 den geologischen Aufbau dieser Gegend im Detail studirte und kartirte, wies unsere nördlich von Zsibó und Róna, zu beiden Seiten des Szamosthales sich ausbreitenden bunten Thonschichten — wie wir oben sahen — als die unter dem Zsibó-Rónaer Süsswasser-Kalkmergel gelagerten, *tiefsten* hier zu Tage tretenden *Eocenschichten* nach.

* Geologie Siebenbürgens, 1863, p. 400.

Das Auftreten des Erdöles in diesen Schichten erwähnt Hofmann von zwei Stellen an der linken Seite des Szamosthales. Die Ölspuren gaben schon mehrere Jahre vor seiner Anwesenheit daselbst zur Inangriffname primitiver Schürfungsarbeiten Veranlassung. Die eine erwähnte Stelle ist das Valea rosiu (Rotes Thal) südwestlich von Szamos-Udvarhely, wo er mehrere dem roten Thon zwischengelagerte sandige Bänke durch einige Röschen aufgeschlossen sah, aus welch' sandigen Bänken, mit Wasser vermischt, schwärzlichbraunes Erdöl in geringer Menge aussickerte.

Der zweite Ort, welchen Hofmann erwähnt, befindet sich im Valea Bursa, westlich von Szamos-Udvarhely, zwischen dieser Ortschaft und Dabjon-Újfalu. Hier zeigten sich bei der Mündung des Valea vacsi die Spuren von, einige Jahre vorher abgeteuften Schurfschächtchen, aus denen auch eine geringe Menge Erdöles gewonnen worden sein soll; Hofmann konnte an dieser mit Thalschutt schon stark verdeckten Schurfstelle jedoch eine Erdöl-Imprägnation nicht constatiren.

Julius Noth[1] erwähnt gelegentlich eines in der Fachsitzung vom 3. Februar 1885 der Wiener geologischen Anstalt über die ungarischen Petroleum-Vorkommnisse gehaltenen Vortrages auch das Vorkommen von Szamos-Udvarhely—Zsibó, indem er die dortigen Schichten bereits richtig als eocene bezeichnet.

Auf dem im selben Jahre, vom 14—16. September in Budapest abgehaltenen montanistischen Congresse hielt Noth über die Petroleum-Schürfungen in Ungarn einen Vortrag,[2] bei welcher Gelegenheit er auch Zsibó—Szamos-Udvarhely vorbringt, indem er sagt, dass «das Auftreten des dortigen, sehr paraffinhältigen Petroleums in eocenen roten sandigen Thonen und mürben Sandstein-Einlagerungen unstreitig von Bedeutung sei. Das Ölvorkommen — so sagt er — ist nicht etwa ein sporadisches, sondern erstreckt sich in der That auf Meilen weit.»

Den von Szamos-Udvarhely, offenbar aus dem südwestlich dieser Gemeinde gelegenen Valea rosiu herstammenden, Erdwachs (Ozokerit) führenden Sand analysirte im Jahre 1885 der Chemiker des königl. ungar. geologischen Institutes, Alexander Kalecsinszky.[3] Nach ihm erhebt sich, im Wasser gekocht, aus dem Sande eine schwarze Wachsschichte an die Oberfläche; der Schmelzpunkt dieses Wachses fällt zwischen 49—50°C. Aus dem lufttrockenen Sande erhielt er bei der Destillation 3·56% licht-

[1] Verhandl. d. k. k. geolog. R.-Anst. Jg. 1885, p. 84.

[2] S. Allgemeine österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung, III. Jg. 1885, p. 584—595, und Noth: Ueb. die mit d. Petroleumschürfungen in Ungarn bisher erzielten Resultate u. d. Aussichten f. die Zukunft. (Extra-Ausgabe in Heftform.)

[3] Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Anst. f. 1885, p. 202, und Földtani Közlöny XVI. Bd. p. 86.

gelbes Öl und Paraffin, beim Auskochen mit Wasser aber 3·5% schwarzes Wachs. Dieses zweimal ausgekochte schwarze Wachs weiter untersuchend, fand KALECSINSZKY darin

flüchtiges Öl und etwas Wasser	26·22%
öliges, lichtgelbes Paraffin	63·00 «
kohligen Rückstand (Coke)	10·78 «
zusammen:	100·00%

Im «Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Anstalt für 1887» finden wir pag. 192—194 neuerdings eine Analyse des Szamos-Udvarhelyer erdwachshältigen Sandes publicirt. Bei dieser Gelegenheit untersuchte KALECSINSZKY zweierlei Sande, einen graulichen und einen rötlich gefärbten, betreffs der eingehenderen Daten verweise ich auf die citirte Stelle.

Im Jahre 1888 erschien auf Seite 186 des IV. Jahrganges der «Ungarischen Montan-Industrie-Zeitung» eine mit — rs — unterzeichnete Notiz, in welcher der Einsender sagt, dass 5—6 Jahre früher bei Zsibó zwei Unternehmer Bergbau-Berechtigungen erworben hatten, mit deren Einem, dem Chevalier A. STAVENOW, drei Jahre vorher der Budapester Telefon-Besitzer, THEODOR V. PUSKÁS sich liirt habe. Die ölführende Zone umfasst nach dem namenlosen Verfasser der Notiz einen Flächenraum von mehr als 20 Quadrat-Kilometer u. s. f.

In der vom 9—11. Juni 1889 zu Budapest abgehaltenen 4. Versammlung der Bohrtechniker * sprach J. NOTH über die Petroleum-Schürfungen in Ungarn, bei welcher Gelegenheit er unter jenen Punkten, die er zur Anlage von Tiefbohrungen für besonders empfehlenswert hält, auch Zsibó anführt. Im Laufe der Debatte, die sich nach seinem Vortrage entwickelte, hob NOTH unter Anderem die grosse Verbreitung des Zsibó—Szamos-Udvarhelyer Vorkommens hervor, Dr. M. BÖHM aber, der von 1887—1888 technischer Leiter der Paraffin- und Petroleum-Fabrik von PUSKÁS und NOTTBECK in der «Ozokerit» genannten Colonie bei Zsibó war, teilte noch einige Daten über das Vorkommen und die Verarbeitung des Rohmaterials mit, auf die ich noch zurückkomme

In Nr. 20 des XI. (1893.) Jahrganges der «Allgem. österr. Chemiker- u. Techniker-Zeitung» finden wir unter dem Titel «Petroleum-Vorkommen in Ungarn» eine kleine Mitteilung von J. NEUHOF-SUSKI, aus der wir erfahren, dass das Zsibó—Szamos-Udvarhelyer ölführende Terrain in den Besitz der «Bihar—Szilágyer Ölindustrie-Actiengesellschaft» übergegangen sei.

* S. Allgem. österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Jg. VII. 1889, Nr. 12 u. 14 und Földt. Közl. XIX. Bd. p. 419—414 (ungar.).

Dr. ANTON KOCH erwähnt in seiner oben citirten Arbeit «Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile»,[1] dass er «am Grunde des in der Sohle des Valea rosiu hinabziehenden Wasserrisses, an einer abgerissenen Stelle des Terrains, das Einfallen der mit Bitumen imprägnirten Schichten nach SO. mit 15° beobachtete, während im Valea Bursa das Einfallen der Schichten unter cc. 15° nach WSW., also unter die Schichten des Dacittuffes der Dabjon-Ujfaluer Bergseite gerichtet ist. Aus diesen Einfallsverhältnissen der Schichten geht daher hervor, dass der Zug der unteren bunten Thonschichten, welcher zwischen Szamos-Udvarhely und Dabjon-Ujfalu dahinstreicht, einen Antiklinalrücken bildet», in der Art, wie ihn KOCH in dem am genannten Orte mitgeteilten Durchschnitt in Fig. 1 darstellt.

Bei der vom 11—14. September 1894 in Lemberg abgehaltenen VIII. internationalen Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker[2] sprach J. NEUHOF-SUSKI über das Zsibó—Szamos-Udvarhelyer Petroleum-Vorkommen, bei welcher Gelegenheit er auch das Anfangs Oktober 1889 abgegebene Fachgutachten C. M. PAUL's zur Verlesung brachte.

Hiezu muss ich bemerken, dass PAUL's Gutachten noch auf den geologischen *Übersichts*-Aufnamen fusst, die im Sommer d. J. 1860 Dr. STACHE in dieser Gegend durchführte, und dass PAUL die Umgebung von Zsibó bei dieser Gelegenheit offenbar nur sehr *flüchtig* besichtigt haben konnte.

Nach dem Vortrage NEUHOF-SUSKI's ergriff Dr. RUDOLF ZUBER das Wort, indem er seiner Ansicht hauptsächlich dahin Ausdruck verlieh, dass Ungarn wenig Chancen zur Erschliessung des Erdöles biete, da die ungarischen Petroleum-Gebiete sich auf jene mächtigen Oligocenschichten beschränken, die sich in Galizien als schwach ölführend erwiesen. Diesen Ausspruch rectificirte JULIUS NOTH[2] in seinem am 13. September gehaltenen Vortrage; bezüglich der geologischen Verhältnisse des Zsibó—Szamos-Udvarhelyer Gebietes konnte sich Dr. ZUBER übrigens gar bald die nötige Aufklärung verschaffen, indem sich ihm nach der erwähnten Wanderversammlung, noch im Monate September 1894, die Gelegenheit bot, diese Gegend persönlich aufzusuchen, und von massgebender Stelle weiss ich, dass er sich diese Orientirung an Ort und Stelle auch verschaffte, und

[1] Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Anst., X. Bd., 6. Hft., p. 192—193.

[2] S. «Organ d. Vereins d. Bohrtechniker» (Beilage z. Allgem. österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung) XII. Jg. 1894, Nr. 21.

[3] S. am oben citirten Orte Nr. 19 und «Montan-Zeitung f. Österr.-Ungarn u. d. Balkanländer» 1894, Nr. 19 u. 20, sowie «Bányászati és kohász. lapok» Jg. XXVIII, p. 76—77.

zwar in dem Maasse, dass sein Urteil über dieses Terrain eine vollständige Umwandlung erfuhr.

Dem Vorausgeschickten nach kann ich nun zur Besprechung meiner eigenen Beobachtungen und auf die Mitteilung der Resultate übergehen, die sich aus den an Ort und Stelle erhobenen Daten ableiten lassen.

Wie wir oben sahen und wie die beiliegende geologische Karte zeigt, begleiten unsere hier zu Tage tretenden, ölführenden Schichten des hier tiefsten Eocens das Szamosthal in seinem nach Nord gerichteten Laufe zu beiden Seiten desselben, indem sie an der westlichen Seite, bei Széplak, sich plötzlich beträchtlich verschmälern.

Von Süd nach Nord vorgehend, werde ich im Folgenden zuerst unsere an der Westseite des Thales, dann, von Nord nach Süd zurückkehrend, die an der östlichen Thalseite sich ausbreitenden Schichten besprechen.

Bei Zsibó, am südwestlichen Abfalle des Hügels mit dem herrschaftlichen Castell, beobachtete ich das Einfallen des — wie gewöhnlich — etwas mergeligen Süsswasser-Kalkes — mit Hofmann übereinstimmend — nach SO. mit 20°. Der Kalk lässt hier ziemlich viel, mit der Kalkmasse ganz verwachsenen Hornstein beobachten, daher er auch an der Oberfläche knollig erscheint; zwischengelagert zeigen sich auch mürbe, thonig-mergelige Schichten, wie an der rechten Seite des Szamosthales. Am Gehänge des Thälchens weiter aufwärts, wo dieser Kalk in kleinen Steinbrüchen gebrochen wird, fallen die Schichten mehr nach SSO. (10^h) ein.

Im Thale des Sósviz-Baches, in der Richtung gegen Szilágy-Paptelek hin, am Südabfalle des Csonkás, südwestlich von Zsibó, beobachtete ich in der Zone der Süsswasserkalke auch Mergelschiefer und Sandsteine. Am Gehänge des nahe (W-lich) von hier sich zeigenden Grabens fällt der mergelige Kalk mit 25° nach SSO. In der Nähe (südlich) am Fusse der Hügel (auf alluvialem Gebiete, NO.-lich der Mühle) quillt eine Bittersalz-Quelle empor, die in Holz gefasst und mit einem Dach überdeckt ist, deren krystallklares, bläulich erscheinendes Wasser aber unbenützt abfliesst.

Diese Quelle erwähnt auch schon Stache. Südwestlich der Quelle, am jenseitigen (rechten) Thalgehänge, wo der Süsswasserkalk noch auf das äusserste nördliche Ende des Wildpark-Hügels mit 309 $^m/$ hinüberreicht, fallen die Kalkschichten mit 15° nach OSO.

Wo dann, WNW-lich von hier, das Thal von Kucsó in das Thal des Sósviz-Baches einmündet und der nach Kucsó führende Weg von der Zilaher Strasse abzweigt, sieht man die Kalkmergel-Schichten mit 15° nach WSW., nahezu SW. einfallen, während sie weiter aufwärts im Kucsóer Thale WNW-liches Einfallen mit 15° zeigen. Wir sehen also,

dass den vorerwähnten gegenüber die Schichten hier bereits die *entgegengesetzte Einfallsrichtung* angenommen haben.

Bei Szilágy-Paptelek und Kucsó, wo unsere tiefsten Eocenschichten (Süsswasserkalk und bunter Thon) unter den jungtertiären, nämlich den obermediterranen Schichten verschwinden, zeigen diese letzteren (Sandstein, Schotter und Conglomeratbänke, sowie Quarzandesit-Tuff mit untergeordnetem Thon und Thonmergel) unter 15—25° gleichfalls WNW-liches bis NW-liches Einfallen, und das gleiche Verflächen unter 8° constatirte Dr. Hofmann auch bei den dem Obermediterran aufgelagerten pontischen Schichten nächst Fürményes.

Auf unsere in Rede stehenden Schichten zurückkehrend, sehen wir östlich von Kucsó im oberen Teile des Valea ursoia, an der Grenze des roten Thones, die Süsswasserkalk-Schichten mit 20° nach WSW., fast W., östlich von hier aber, auf dem vom 439 m/ △ des «Forduló» nach Ost abfallenden Hügelrücken die Schichten des roten Thones mit 15° nach OSO, daher wieder entgegengesetzt, einfallen.

Nördlich dieser Gegend, bis zum Thale von Solymos hin, wo wir es schon ausschliesslich mit der Masse des roten Thones zu thun haben, konnte ich nur an einer Stelle im Hangenderen, nämlich im oberen Teile des Valea Bujaca, beim Höhenpunkte mit 228 m/, das Einfallen der Schichten als NW-lich mit 50—60°, hier also in ausnamsweise steiler Neigung constatiren. Die Aufschlüsse in dieser Gegend sind — ebenso im Verespatak-Thale, wie im Valea la Kucseu, V. Bujaca und im Solymoser Thale — sehr mangelhaft, indem die Thäler und Gräben überhaupt seichter eingeschnitten erscheinen, was zum Teil das vom Wasser abgeschwemmte oder an den Lehnen abgerutschte Material verursachte, wodurch die auf diesem ohnehin waldigen Gebiete etwa vorhanden gewesenen besseren Aufschlüsse neuerdings verdeckt wurden. Roter, schiefriger, kalkige Concretionen einschliessender, sandig-glimmeriger, oder ganz compacter, harter, immer feine Glimmerschüppchen zeigender Thon bildet hier die Hauptmasse der Ablagerungen, welcher Masse eingelagert in der hangenderen und liegenderen Partie Sandstein in Bänken oder lockerer Sand erscheint. Die Sandstein-Einlagerungen konnte ich in einigen Seitengräben des Valea la Kucseu und Valea Bujaca constatiren, der Sand ist an der rechtsseitigen Mündung des Verespatak-Thales am Wege, sowie an der Einmündung des V. la Kucseu in das V. Bujaca rechtsseitig zu sehen.

Erdöl-Spuren fand ich auf diesem Abschnitte des Gebietes nicht vor und Schürfungen wurden hier — wie aus dem eben Gesagten hervorgeht — bis jetzt nicht unternommen.

Das östlichste linksseitige, Valea ungurului genannte Seitenthälchen des Thales von Solymos nach aufwärts verfolgend, finden wir in den links-

seitigen Gräben dieses Thälchens den dem roten Thon eingelagerten Sandstein ebenfalls vor, während auf den Hügelrücken oben nur der rote Thon erscheint. Schon nahe zum Rücken des Hügels, am Abfalle desselben zwischen den zwei Anfangsgräben des V. ungurului, sowie nahe hierher nach Westen, am jenseitigen Gehänge, war je ein Schurfschacht auf cc. 50 $^m/$ abgeteuft. Diese Schächte sind derzeit so sehr verfallen, dass kaum mehr ihre Spur aufzufinden ist. In diesen Schurfschächten zeigten sich — wie mir ein beim Abteufen derselben beschäftigt gewesener Bergmann berichtete — starke Gasausströmungen und wurde mit Bitumen imprägnirter Sand und Sandstein durchteuft, Öl aber nicht angefahren.

In der grabenartigen nördlichen Fortsetzung des westlich vom Valea ungurului folgenden, Valea rosiu genannten Seitenthales sieht man, unterhalb der Vereinigung der beiden Anfangsgräben, dem blau gefleckten, roten Thon aufgelagert, roten und grauen, conglomeratischen Sandstein in ungefähr 4·5 $^m/$ Mächtigkeit entblösst. Diesen Sandstein überdeckt in dünnerer Lage roter Thon, auf welchen harter Sandstein, wieder roter Thon, sodann aber roter lockerer Sandstein folgt, welch' letzterer nach oben in roten, glimmerig-sandigen Thon übergeht. Abwärts im Hauptgraben, bevor man das an seinem oberen Ende sumpfige Thal erreicht, scheinen die Schichten des im Hangend des tiefroten und blau gefleckten, glimmerig-thonigen Sandes lagernden, Concretionen führenden, roten, gefleckten Thones sehr flach nach NW. zu fallen. An dieser Stelle sehen wir also die sandigen mit den thonigen Schichten wiederholt wechsellagern.

In dem westlich des jetzt besprochenen Valea rosiu (gegen Solymos hin) folgenden linksseitigen breiteren Seitenthälchen, das sich unvermittelt zu einem schmalen Graben verengt, ist nur mehr der rote, blau gefleckte Thon zu sehen, der auch die gleichfalls rot und blau gefleckten, glimmerig-sandigen Mergel-Concretionen einschliesst. Wo dann, im Solymoser Thale noch ein kleines Stück weiter nach Westen vorgehend, beim Brunnen am Wege die Abgrabung sichtbar ist, verschwinden unsere eocenen roten Thonschichten unter dem hier aufgeschlossenen, mit 15° nach 22^h einfallenden obermediterranen, dünnschichtigen, weissen Quarzandesit-Tuff und dem, abgerollte Quarzkörner, Biotit-Täfelchen und Lithothamnien führenden tuffartigen Materiale endgiltig. Die dem Mediterran übergreifend aufgelagerten pontischen Schichten fand Dr. Hofmann auf dem von hier nördlich gelegenen Dealu cerisioriloru unter 6° gleichfalls nach NW. einfallend.

Von dem an der Ausmündung des Solymoser Thales befindlichen Meierhof Cseret an, an der Ostseite des Cseret-Hügelrückens, wo in den seichten Gräben nur roter Thon zu sehen ist, die nördliche Richtung ein-

haltend, gelangen wir zu der, 4 $^{K}/_{m}$ nördlich von Zsibó gelegenen Colonie «Ozokerit». Das Haupt-Wohngebäude, zugleich Kanzlei der Colonie steht, nebst einigen Nebengebäuden, auf einem, nach Nord einen kleinen Steilrand bildenden, gegen Ost und Süd allmälig in die alluviale Ebene übergehenden Hügel; die Paraffin- und Petroleum-Fabrik wurde am Fusse dieses kleinen Steilrandes erbaut und eine kleine Montanbahn stellte die Verbindung mit den im Valea rosiu (Rotes Thal) getriebenen Stollen her.

Neben der Fabrik westlich, bei dem am Fusse des Hügelzuges stehenden Arbeiterhause, liessen die früheren Besitzer bohren. Die Bohrung bewegte sich — nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Neuhof-Suski — bis 325 $^{m}/$ Tiefe ausschliesslich in rotem Thon. Diese mir mitgeteilte Date entnahm Neuhof-Suski — der zur Zeit meiner Terrainbegehungen in der Umgebung von Zsibó Ingenieur der Colonie-besitzenden Bihar-Szilágyer Ölindustrie-Actiengesellschaft war — vorgefundenen schriftlichen Aufzeichnungen, ein Profil dieser Bohrung existirt leider nicht.

Dr. Böhm erwähnt gelegentlich der im Jahre 1889 in Budapest abgehaltenen Versammlung der Bohrtechniker (s. a. ob. cit. O.) nur 150—250 $^{m}/$ tiefe Bohrlöcher, in denen sich «sehr starke Gasausströmungen und geringe Ölspuren» zeigten. Es wurde mir auch von anderer Seite auf das Bestimmteste versichert, dass die vorerwähnte Bohrung nicht 325 $^{m}/$, sondern tatsächlich nur 245 $^{m}/$ Tiefe erreicht habe; die Angaben hierüber sind also nicht übereinstimmend.

Vörös-völgy (Rotes Thal, Valea rosiu). In der Entfernung von einem halben Kilometer nördlich der Fabrik erreicht man die Mündung des «Roten Thales». Das Thälchen nach aufwärts verfolgend, gelangt man im linken Gehänge desselben zu einem Stollen, in dem man auf eine kleine Strecke noch vordringen kann. Hier ist unter ziemlich lockerem, grauem Conglomerat gelagerter grauer, glimmeriger Sand und Sandstein, unter diesem eine schwache Lage roten und bläulichgrau gefleckten, fein glimmerig-sandigen Thones, unter diesem aber wieder mürber Sandstein erschlossen. Das Conglomerat besteht fast nur aus Quarzgeröllen von Haselnuss- und Nussgrösse oder noch grösseren Röllingen, denen öfters auch noch der Glimmer anhaftet, und in diesem Conglomerat sieht man hie und da auch Nester von rotem und bläulichgrauem, fein-glimmerigem Thon eingeschlossen. Das Material dieser Ablagerungen lieferten offenbar die krystallinischen Schiefer.

Die Schichten fallen im Stollen unter cc. 15° nach Nord mit geringer Ablenkung gegen West und biegen sich dann beim Stollenmundloch entgegengesetzt nach Süd mit geringer Ablenkung gegen Ost, wobei sie gegen die Thalsohle hin steiler sich neigen. Sie bilden also einen flachen Sattel,

welcher Sattel die weiter aufwärts im Graben zu beobachtende *Hauptstreichungsrichtung* der Schichten *fast unter rechtem Winkel trifft, daher einen kleinen, auf das Hauptstreichen der Schichten quer gestellten Nebensattel* darstellt, wie das auch aus dem beigelegten Gebirgsdurchschnitt Nr. 1 zu entnehmen ist.

Die erwähnten Schichten ziehen vom Stollen im linken Gehänge her in die rechte Lehne des Thälchens hinüber, wo sie dem Stollen schräg gegenüber an jener gewissen abgerissenen Stelle des Terrains, welche Koch erwähnt, gleichfalls entblösst sind und wo sich auch *Ölspuren* zeigen. Hier war ich indessen, trotzdem ich die Stelle mehrmals aufsuchte, nicht im Stande das Streichen und Einfallen der Schichten, welch' letzteres Koch als SO-lich angibt, zu constatiren; der Aufschluss zeigte sich also bei meiner Anwesenheit viel ungünstiger, als er früher sein mochte.

Unseren Weg im Thälchen nach aufwärts verfolgend, finden wir am rechten Gehänge in kurzen Intervallen nach einander fünf Stollen, welche, mit Ausname eines, des Schlangenstollens (des dritten von unten nach aufwärts gerechnet), bereits unzugänglich sind; doch auch der westliche Teil des Schlangenstollens ist schon nicht mehr befahrbar. Thalaufwärts vorgehend, gelangt man zuerst zum Fanny-Stollen, auf diesen folgt der «Erbstollen», der an der Lehne um 16 $^{m}/$ tiefer, als der vorige, angeschlagen und getrieben war. Beim Erbstollen-Mundloche sieht man Sand mit lockerem Conglomerat wechsellagernd aufgeschlossen; die Schichten fallen unter 45° nach 13^{h} ein. Der dritte (Schlangenstollen) zeigt bei seinem Mundloche nur grauen Sand entblösst. Der vierte (Louisen)-Stollen ist mit Wasser erfüllt, das Mundloch halb verstürzt. Der fünfte (Temesvárer)-Stollen ist schon total verstürzt, so dass man kaum mehr seine Spur vorfindet. Von hier gingen die ersten Arbeiten aus, hier wurde zuerst das Rohöl entdeckt.

Nach Dr. Böhm (l. c.) wurden höher an den Hügellehnen auf 40—50 $^{m}/$ Schächte abgeteuft, die reichliche Ölspuren zeigten. Gelegentlich des Abteufens dieser Schächte stiess man auf den von Bitumen durchdrungenen, braunen Sandstein, der dann verarbeitet wurde, indem man weitere Bohrungen auf Petroleum — nach Böhm's Ansicht mit Unrecht — als aussichtslos aufgab.

Mit den Stollen wurden fünf, 1—1·5 $^{m}/$ mächtige, schwach einfallende bituminöse Sandstein-Schichten aufgeschlossen. Beim Vortreiben der Stollen stiess man häufig auf mehr oder minder breite Ritzen und Spalten, aus denen stark paraffinhaltiges Petroleum hervorquoll. Die Farbe des Rohöles ist dunkelgrün im auffallenden, dunkelbraun im durchfallenden Lichte und mithin ganz verschieden von dem pechschwarzen und härteren Bitumen, welches in dem Sandstein in Flocken und Schüppchen

gleichmässig verteilt ist. Der Bitumengehalt des Sandsteines betrug 3—5%, das reine Bitumen schmolz bei 42—45°C.

Die perzentuale Menge der aus dem Rohmaterial erhaltenen verschiedenen Producte war im Durchschnitt die folgende: Benzin 8%, Brennöl 33%, schwere Öle 30%, Hartparaffin 12%, Weichparaffin 4%, Coke 9%.

Gegenüber dem Temesvárer Stollen (im linken Gehänge des südlicheren Grabens des Vörösvölgy) lagert unter geflecktem Thon mit Concretionen, sandiger gefleckter Thon und lichtbläulicher und roter Sandstein, unter welchem abermals fleckiger Thon mit Concretionen folgt. Nach unten (unter der verdeckten Partie) sieht man lichtbläulichgrauen, kalkigen Sandstein, an dessen Kluftflächen als Beschlag *Erdpech* erscheint. Unter diesem Sandsteine erscheint neuerdings roter, blau gefleckter, glimmerig-sandiger und bläulichgraue sandig-mergelige Concretionen einschliessender, compacter Thon, welch' letzterer die Sohle des Grabens bildet.

Vom Temesvárer Stollen etwas nach aufwärts beobachtet man im Bachbette, dem roten, blau gefleckten Thon eingelagert, rötlichgrauen Sandstein, der an den Klüften in dünnen Adern gleichfalls von *Erdpech* erfüllt ist. Weiter aufwärts im Graben sieht man, mit dem roten Thon wechselnd, dunkleren und licht-bläulichgrauen, harten Sandstein und zum Teil Sand entblösst. Die Sandsteinbänke fallen hier unter 30—50° nach 22^h und dann nach $18—19^h$ ein. Noch etwas weiter aufwärts von diesem Aufschlusse, im rechten Grabengehänge, erscheint grauer, mit *Bitumen imprägnirter* Sand oder lockerer Sandstein, womit die von der Natur gebotenen Aufschlüsse hier ihr Ende erreichen.

SSW-lich von Schlangenstollen, am Gehänge etwa 50 m/ höher als der Stollen angelegt, befindet sich ein Schacht, der *Ölspuren* zeigte, und der dann bis auf den Schlangenstollen abgeteuft wurde, um als Luftschacht zu dienen. Ungefähr auf 125 m/ SSW.-lich von diesem Schachte, 20 m/ höher am Gehänge, finden wir das Bohrloch Nr. 1, welches auf 96·35 m/ abgebohrt wurde.

Mit dieser Bohrung wurden — nach Mitteilung des Herrn Neuhof-Suski — die folgenden Schichten durchsetzt:

22·00 m/ roter Thon (bis zu dieser Tiefe (22 m/) war schon früher ein Schurfschacht abgeteuft),
3·85 m/ grauer, grobkörniger Sandstein,
5·15 m/ « feinkörniger Sandstein mit verdichteten Ölspuren,
4·60 m/ bituminöser Sandstein,
2·90 m/ roter, compacter, fein-glimmeriger Thon,
3·00 m/ Paraffintheer führender, mürber Sandstein,

5·80 m/ Paraffintheer führender roter und grauer Sandstein, mit Gasen,

6·60 m/ feinkörniger Sandstein mit Spuren von Paraffintheer und mit Gasen,

6·75 m/ feinkörniger Sandstein mit Spuren von Theer und mit Gasen,

5·25 m/ Nachfall, daher das anstehende Gestein nicht zu ermitteln,

17·00 m/ grober, roter, conglomeratischer Sandstein mit Ölspuren und schwachen Gasen,

5·20 m/ feinkörniger Sandstein mit mehr Theer,

1·80 m/ mürber Sandstein mit Paraffintheer,

6·45 m/ harter, feinkörniger Sandstein, ohne Ölspuren.

96·35 m/.

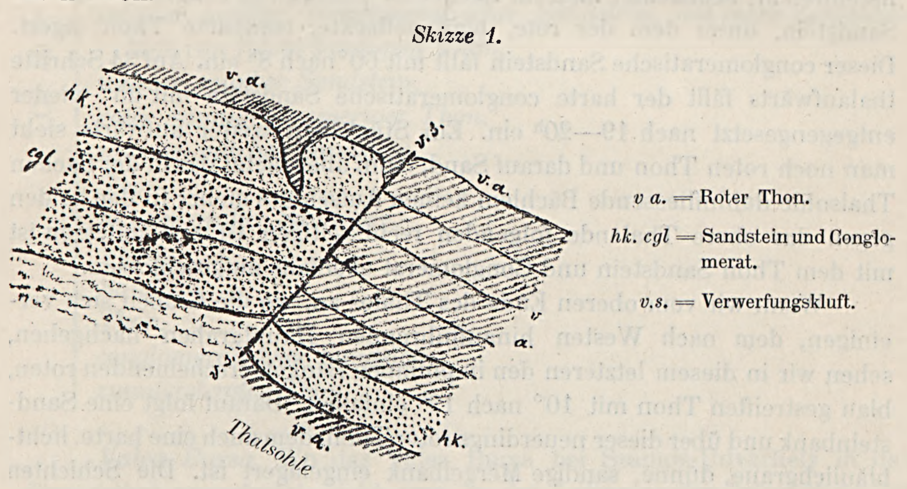
Das aus diesem Bohrloche in meinem Beisein geschöpfte Öl ist von dem weiter oben angegebenen Aussehen.

Von der Mündung des Vörösvölgy am Gehänge nordwärts vorgehend, sehen wir an der Oberfläche Thon, stellenweise auch Sand. Das Gehänge gegen die Szamosthal-Ebene nächst der Mündung des Valea Colibi (südlich der Ausmündung) bildet weiter oben glimmerig-sandiger roter Thon und Sand, darunter Thon, unter diesem Conglomerat, das nach unten in Sandstein übergeht. Der letztere rötlichgraue Sandstein, der zum Teil conglomeratisch wird, lässt sich am Gehänge bis zur Alluvialebene hinab verfolgen.

Valea Colibi. Im linken, schon mehr dem Szamosthal zugekehrten Gehänge der Mündung des Valea Colibi sieht man einen Wasserriss. An dieser Stelle ist am Hügelgehänge oben rötlichgrauer und lichtbläulicher Sand und mürber Sandstein, auch schottriger Sand aufgeschlossen. Darunter folgt roter, blau gefleckter, compacter, kalkige Concretionen einschliessender Thon, der nach abwärts mehr fein sandig-glimmerig wird, worauf er wieder in compacten Thon mit Concretionen, und abermals in fein sandig-glimmerigen Thon übergeht. Hierauf zeigt sich mürber grauer und roter Sandstein, der auch conglomeratisch wird, worauf neuerdings roter und blaugefleckter Thon mit Concretionen erscheint, der ebenfalls fein sandig-glimmerig wird. Unter diesem lagert rötlichgrauer und roter, an der Oberfläche ziemlich mürber Sandstein und Conglomerat; unten am Fusse des Hügels und Aufschlusses aber beobachtet man in schwacher Zwischenlage sehr fein-sandig-glimmerigen Thon oder besten Glimmerschlamm. Die Gerölle des Conglomerates sind von Haselnuss- und Nussgrösse und bestehen nebst Quarz auch aus Glimmerschiefer und Chloritschiefer. DieSchichten (tiefster Aufschluss von Conglomerat und Sandstein) scheinen mit cc. 20—25° nach SSW. einzufallen.

Von der Mündung des Valea Colibi an dieses Thal nach aufwärts verfolgend, sieht man in den Wasserrissen am linken Gehänge, nahe der Ausmündung des Thales, zu oberst roten Thon, unter dem Sand und Schotter, auch Sandstein lagert; darunter folgt wieder roter Thon, dann Sandstein und Conglomerat, dessen Bänke — wie das die beiliegende Skizze 1 zeigt — durch eine Verwerfungskluft abgeschnitten sind. Am Fusse des Hügelgehänges beobachtet man unter dem Sandstein abermals roten Thon.

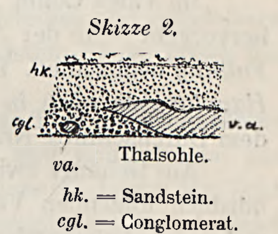
Skizze 1.



v a. = Roter Thon.
hk. cgl = Sandstein und Conglomerat.
v.s. = Verwerfungskluft.

Nahe hierher, etwas mehr westlich am selben Gehänge, fallen die Conglomeratbänke unter 20—30° nach 1—2^h ein, noch etwas weiter westlich aber, nahe dem Waldrande und schon weiter oben gegen den Hügelrücken hin, beobachtete ich die hier sich zeigenden plumpen Sandsteinbänke mit cc. 15° nach WSW. und dann nach WNW. (20^h) einfallend. *Am linken Gehänge der Mündung des Valea Colibi wiederholt sich also auf einer kleinen, ungefähr 200 m/ breiten Strecke die im Vörösvölgy beobachtete Erscheinung, dass die Schichten mit jenen der Hauptstreichungsrichtung quer gestellt sich treffen, nur dass sie hier nicht eine Antiklinale, sondern eine Synklinale bilden.*

Skizze 2.



Thalsohle.
va.
hk. = Sandstein.
cgl. = Conglomerat.
v.a. = Roter Thon.

Im rechten Thalgehänge des Valea Colibi, gegenüber dem Waldsaum des linken Gehänges, zeigt sich mürber Sandstein und Conglomerat, sowie roter Thon. Die Ablagerungen begrenzen sich hier — wie überhaupt nicht selten — unregelmässig; der Thon keilt sich — wie aus der beifolgenden kleinen Skizze 2 zu ersehen ist — zwischen dem Conglomerat und Sand-

stein aus, auch ein zu einer Kugel abgerundetes Stück Thon sieht man im Conglomerat.

Das Thal an der rechten Seite nach aufwärts verfolgend (an der hier von dichtem Wald bedeckten linken Seite ist eine Entblössung nicht mehr zu sehen), folgt im Bachbette nach dem roten Thon wieder Sandstein, dessen Schichten mit 20° nach 18—19^{h} einfallen. Ein kleines Stück weiter aufwärts, wo beim Waldausschnitt die Wiese gegen das Gehänge hin hereinreicht, beobachtet man im Bachbette neuerdings conglomeratischen Sandstein, unter dem der rote, blau gefleckte, compacte Thon lagert. Dieser conglomeratische Sandstein fällt mit 60°nach 8^{h} ein. Auf 34 Schritte thalaufwärts fällt der harte conglomeratische Sandstein mit 25° wieder entgegengesetzt nach 19—20^{h} ein. Ein Stückchen weiter aufwärts sieht man noch roten Thon und darauf Sand, dann aber bietet das in der flachen Thalsohle dahinfliessende Bächlein keinen Aufschluss mehr; in den beiden gegen das obere Thalende folgenden rechtsseitigen Gräben indessen ist mit dem Thon Sandstein und Conglomerat ebenfalls aufgeschlossen.

Wenn wir vom oberen Ende des Thales an, wo die Gräben sich vereinigen, dem nach Westen hinaufführenden Hauptgraben nachgehen, sehen wir in diesem letzteren den in plumpen Bänken erscheinenden roten, blau gestreiften Thon mit 10° nach 19^{h} einfallen. Darauf folgt eine Sandsteinbank und über dieser neuerdings roter Thon, dem auch eine harte, lichtbläulichgraue, dünne, sandige Mergelbank eingelagert ist. Die Schichten fallen hier mit kaum 10° nach WSW, dann nach O. und wieder nach W. ein. Zwischen dem compacten harten Thon sieht man hier ebenfalls eine Sandsteinbank; im Seitengraben des rechten Gehänges hinaufkletternd, gewahrt man dann über dem compacten Thon roten, sandig-glimmerigen Thon, über diesem feinen Sand und lockeren gröberen Sandstein, darüber aber wieder roten Thon, welch' letzterer sich auch auf den Kuppen oben ausbreitet.

Im Valea Colibi lässt sich also — wie aus den vorgebrachten Daten hervorgeht — in der *Streichungsrichtung der Schichten eine wiederholte Faltung* beobachten. Diese Faltung kommt im *Thale unten kräftiger, im Hauptgraben oben in geringerem Maasse* zur Geltung, wie das auch aus dem Durchschnitte Nr. 2 auf der beigelegten Tafel X. zu ersehen ist.

Am Gehänge zwischen der Mündung des Valea Colibi und jener des nördlich folgenden Valea Bursa lassen sich die Schichten in der nachstehenden Aufeinanderfolge beobachten:

Cc. 40 m/

Gegen den Bergrücken oben roter Thon mit an zwei Stellen noch eingelagerten sandig-conglomeratischen Schichten,
darunter etwas thoniger Sand,
sandiger Thon,
mürber, lichtgrauer und rötlicher conglomeratischer Sandstein,
roter und bläulicher sandiger Thon,
lockerer, rötlichgrauer Sandstein,
compacter, gefleckter, glimmeriger Thon,
mürber, weisser, conglomeratischer Sandstein, mit einer Zwischenlage von rotem sandigem Thon,
weisser, mürber Sandstein,
roter, sandig-glimmeriger Thon,
weisser, mürber Sandstein,
Thon,
weisser grober Sandstein,
Thon,
Sand,
Thon,
conglomeratischer Sandstein,
zuunterst roter Thon.

Valea Bursa. Wo das Valea Bursa bei Szamos-Udvarhely in das Szamosthal ausmündet, sieht man in der Lehne an der linken Seite der Mündung, unten Concretionen einschliessenden, compacten, gefleckten Thon, der mit grellrot gefärbtem, sandig-glimmerigem Thon wechselt. Diesem lagert mächtigerer conglomeratischer Sandstein und dem letzteren wieder sandig-glimmeriger Thon auf. In dem nach West (gegen das Hangende) hin folgenden Seitengraben ist gleichfalls dem Thon eingelagerter Sandstein aufgeschlossen, dessen Schichten nach WNW. (19^h) einfallen. Am Wege auf ein kleines Stück westlich von der Mündung dieses Seitengrabens wiederholt sich die Einlagerung des Sandsteines und conglomeratischen Sandsteines im Thone dreimal. Die Sandstein-Bänke lassen hier westliches Einfallen beobachten.

Südlich von hier, am linken Ufer des in das Thal eingeschnittenen Baches, wechsellagert der rote, blau gefleckte und Concretionen einschliessende, sandig-glimmerige Thon mit schwächeren Lagen von lichtbläulichgrauem, thonig-kalkigem Sandstein und conglomeratischem Sandstein. Die Schichten fallen an dieser Stelle mit 15° ebenfalls nach Westen ein, und hier beobachtete ich auch im Bachbett *aufsteigende Gasblasen.*

Eine kleine Strecke thalaufwärts, wo der Bach, die Lehne bespülend, schon knapp an der rechten Seite des Thales dahinfliesst, fallen die

Schichten (Thon mit eingelagerter dünner, conglomeratischer Sandsteinbank) mit 15° nach WSW (17^h) und etwas weiter aufwärts nach SO. Weiter aufwärts lassen sie wieder das vorige (WSW-liche) Einfallen mit 20° beobachten und hier sieht man eine dem Thon eingelagerte Sandsteinbank, sowie dünne Bänke lichtbläulichen, harten sandigen Mergels. Etwas weiter aufwärts fallen diese Schichten (von sandigem Mergel in Streifen und dünnen Bänken durchzogener roter, blau gefleckter Thon) an einer Stelle mit 15° wieder nach SO., sodann aber, nahe der Mündung des Valea vacsi und bis zur Mündung dieses Seitenthälchens, mit 30° nach $18—19^h$.

Die Schichten zeigen also auf dieser Strecke, wie im Valea Colibi, gleichfalls *Faltung.*

Bei der Mündung des Valea vacsi war ein Schurfschacht abgeteuft; die Stelle, wo er bestand, hätte ich nicht mehr aufgefunden, wenn auf meine Erkundigung hin ein Schäfer mir dieselbe nicht gezeigt hätte. Diesen Schacht teufte im Auftrage Stavenow's ein gewisser Honi, Einwohner von Zsibó, ab. Dr. Hofmann sah an diesem Orte — wie oben erwähnt — noch die Spuren *einiger* kleiner Brunnenschächte, aus denen angeblich auch eine geringe Menge Erdöl gewonnen wurde.

Das Thälchen V. vacsi nach aufwärts verfolgend, sieht man ausschliesslich den roten Thon. In dem, von der Mündung her nach aufwärts gerechnet, dritten Seitengraben des rechten Gehänges wurde mir ebenfalls die Stelle gezeigt, wo ein kaum auf 30 m/ abgeteufter kleiner Schurfschacht bestand; dieser lieferte — wie mir berichtet wurde — insgesammt ungefähr 80—100 Barrel Öl.

Wenn wir unseren Weg auf der rechten Seite des Valea Bursa längs dem Bache nach NW. thalaufwärts bis dorthin verfolgen, wo gegenüber dem rechten Gehänge der erste linksseitige grössere Seitengraben ausmündet, sehen wir nur roten, gefleckten Thon mit Concretionen und darunter Sandstein, aber mangelhaft, entblösst. Gegenüber der Mündung dieses erwähnten, gleichfalls auch Sandstein aufschliessenden Grabens zeigt sich indessen ein besserer Aufschluss und hier lässt sich die Sandstein-Einlagerung im roten Thon als mit 25° nach West einfallend constatiren. Dieser Sandstein ist zum Teil conglomeratartig, in seiner untersten Bank beobachtete ich auch *Ölspuren.*

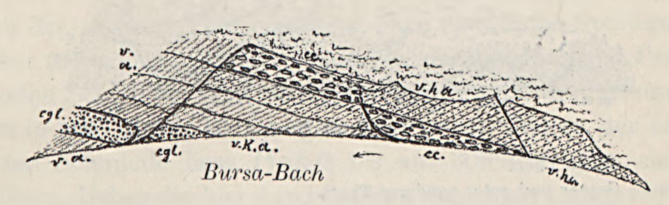
Gegen das Hangende hin — bis zu dem am Südostende der Poiana mare hinaufziehenden Graben — fand ich die Schichten anfänglich mit 45° nach 20^h, dann aber mit 30° nach West einfallend. In dem roten, glimmerigen, Kalkconcretionen führenden Thon zeigt sich hier eine, nach aufwärts am Gehänge steiler aufgerichtete, ganz dünne Kalk-Kluftausfüllung, Sandstein-Zwischenschichten aber lassen sich zweifach beobachten, u. zw. eine

lichtbläulichgraue, härtere Sandsteinbank, sowie eine mächtigere Einlagerung mürben, *bituminösen Sandsteines.*

Im vorerwähnten Graben (am Südostende der Poiana mare) sieht man dem compacten roten, untergeordnet blaugrauen und auch harte, kalkig-sandige Partieen zeigenden Thon ebenfalls an zwei Stellen harten Sandstein in Bänken eingelagert. Dieser Sandstein ist in der hangenderen Partie mit *Bitumen schwach imprägnirt;* seine Schichten fallen hier mit 50—60° nach Westen ein.

In das Bursa-Thal zurückkehrend, finden wir die Schichten — von der Mündung des eben besprochenen Grabens an, aufwärts bis zu dem am rechten Bachufer abgeteuften Schurfschachte hin — unter 30° nach WNW. und WSW. (19 und 17h) einfallend. Auf dieser Strecke sah ich übrigens an dem vom Bach bespülten Steilrande des Ufers bei meiner Anwesenheit dortselbst die Schichten thalaufwärts folgendermassen aufgeschlossen:

Skizze 3.

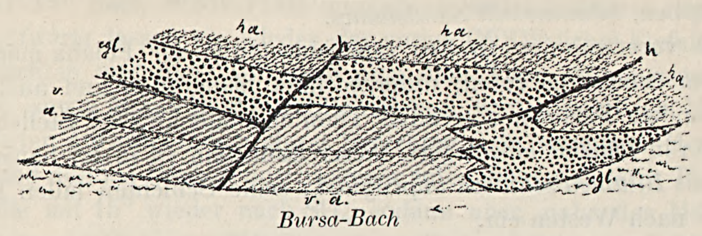


v.a. = Roter Thon.
v.k.a. = Roter u. blau gestreifter, compacter Thon.
v.h.a. = Roter sandig-glimmeriger Thon.
cc. = Dichte Kalkconcretionen.
cgl. = Lockeres Conglomerat.

Die Concretionen im Thon sind von grösserem Umfang und, schichtförmig aneinander gereiht, verdichten sie sich bisweilen fast zu einer förmlichen Bank. Diese Concretionen bestehen aus rotem und bläulichgrauem, dichtem Kalke, in dessen Innerem man Quarzkörnchen gewahrt. Der compacte Thon ist zu oberst etwas sandig, das Conglomerat ist von lockerer Beschaffenheit.

Die Fortsetzung dieses Aufschlusses bachaufwärts bot das nachfolgende Bild dar.

Skizze 4.

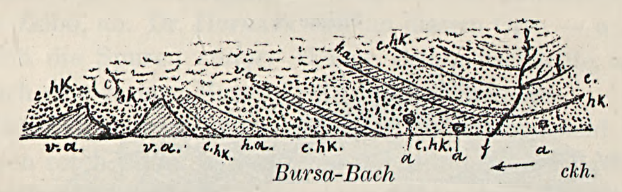


Bursa-Bach

v.a. = Roter Thon.
h.a. = Roter, fein-glimmerig-sandiger Thon.
cgl. = Conglomerat (teils locker, teils hart).
h. = Klüfte.

Etwas weiter aufwärts, nahe dem Schachte, zeigte sich der folgende Aufschluss.

Skizze 5.



Bursa-Bach *ckh.*

v.a. = Roter Thon.
h.a. = Grauer und roter sandiger Thon.
c.hk = Mürber conglomeratischer Sandstein, Sandstein und Conglomerat.
a. = Rote Thonknollen.
f = Mit Erdpech erfüllte Klüftchen.

Wie aus diesen Skizzen zu ersehen ist, weisen unsere Schichten hier kleine Verwürfe, auch Abrutschungen, gegenseitige Auskeilungen, mit einem Worte mehrfache Unterbrechungen in ihrer Continuität auf; die Skizze 5 zeigt eine kleine Mulde, an deren Klüften, diese erfüllend, *Erdpech* sich heraufpresste.

Nahe zu dem in der Skizze 5 dargestellten Aufschlusse gelangen wir thalaufwärts zu dem vorhin erwähnten alten Schurfschachte. Es ist dies ein seichterer Schacht, dessen Tiefe ich genau nicht in Erfahrung bringen konnte; ich fand ihn mit Wasser erfüllt, an der Oberfläche des Wassers sah ich *etwas Oel* schwimmen.

In 200 m/ Entfernung vom Schachte nach SW. wurde auf der Poiana mare auf 60 m/ Tiefe gebohrt. Der Bohrer durchteufte hier hauptsächlich Sandstein, während des Bohrens zeigten sich *Gase und starke Oelspuren;* ein genaues Profil des Bohrloches existirt leider nicht.

Wenn wir uns von hier nach Nord, zur Brücke am Wege bei der Ver-

einigung des Valea Fontinica mit dem Valea Bursa hinabbegeben, und den im Valea Bursa nach Dabjon-Ujfalu führenden Weg verfolgen, stossen wir in geringer Entfernung von der Vereinigung der Thäler auf glimmerigen, grauen und lichtbläulichgrauen Quarzsandstein, dessen Bänke dem roten und lichtbläulichen, compacten oder sandig-glimmerigen Thon eingelagert sind und die mit 25—30° nach 18—19^h einfallen. In ganz dünnen Straten beobachtet man hier auch Glimmerschlamm und der Sandstein wird zum Teil auch schiefrig.

Gegen Dabjon-Ujfalu (das Hangende) hin unseren Weg fortsetzend, bieten unsere ölführenden eocenen Schichten keinen Aufschluss mehr und nordöstlich der Mühle, am Ostende des Dorfes, gewahren wir an der Lehne oberhalb des Weges einen Steinbruch, in dem bereits der obermediterrane Quarzandesittuff aufgeschlossen ist. Die Schichten dieses, unsere Eocenschichten über- und verdeckenden Gesteines fallen in diesem Steinbruche mit 25—30° nach NW. (21^h), im Bachbett bei der Mühle mit 30° nach 21—22^h; im Steinbruche fand ich einen Steinkern von *Pecten elegans Andrz.*

An der rechten Thalseite, dem eben erwähnten Steinbruche schräg gegenüber (östlich von Dabjon-Ujfalu), in der hangendsten Partie unserer ölführenden Schichten, zieht sich das Valea Fundatura genannte Seitenthälchen in SSO.-licher Richtung nach aufwärts. Neben der im Thälchen errichteten Schmiede liess *Puskás* bis auf 308·5 m/ Tiefe eine Bohrung durchführen. Ueber die hier durchbohrten Schichten konnte ich dem etwas mangelhaft geführten Bohrjournal die folgenden Daten entnehmen:

Bis 82 m/ roter, auch blauer und sandig werdender Thon, mit Gasen und Oelspuren,
von 82—102·45 m/ harter und weicher roter Sandstein, mit Gasen,
« 102·45—128 m/ roter Thon (schiefrig),
« 128—154 m/ harter weisser und grauer Sandstein, mit Gasen und Oelspuren,
bei 157 m/ roter Thon,
von 182 m/ an grauer, milder, mit Oel imprägnirter Sandstein,
um 225 m/ herum Sandstein und Thon,
bei 248 m/ Spuren von grünlichem Oel, paraffinhältig, roter Thon,
von 302—308·5 m/ grauer Sandstein.

Im rechten Gehänge des Thälchens aufwärts findet man nacheinander ein verstürztes Bohrloch und einen gleichfalls eingestürzten Schacht, zwischen diesen beiden aber befindet sich ein neu angelegter Schacht mit Bohrthurm, der «Ida»-Schacht. Dieser Schacht ist bis auf 32 m/ im roten Thon abgeteuft, weiter hinab wurde zu bohren beabsichtigt. Beim verstürz-

ten Schacht beobachtet man *Oelspuren* und *ziemlich lebhaft aufsteigende Gasblasen.* In einer Reihe am Gehänge hinauf folgen drei aufgelassene Schächte, die auf je 60 m/ abgeteuft waren; nach NEUHOF-SUSKI's Mitteilung lieferten diese schon *früher einige hundert und neuestens noch 150 Barrel Oel.*

Etwas weiter oben am Gehänge, vom Thälchen auf etwa 60 m/ Entfernung nach Ost, gelangt man zum Bohrloch Nr. 6, welches 100 m/ tief ist und *beim Abbohren 70—75 Barrel Oel* ergab. Es wurde auch hier anfänglich ein seichtes Schächtchen abgeteuft und dann gebohrt.

Das Profil der Bohrung ist das folgende:

Bis 44 m/ roter Thon,
von 44—48 m/ bituminöser Sandstein,
« 48—50 m/ roter Thon,
« 50—61·71 m/ roter glimmerreicher Sandstein, nach abwärts mehr thonig, mit Gasen,
« 61·71—67·46 m/ roter, grobkörniger, conglomeratischer Sandstein, mit Gasen und Oelspuren,
« 67·46—72·61 m/ rötlichgrauer, grobkörniger Sandstein,
« 72·61—84·76 roter, grober Sandstein,
« 84·76—100 m/ roter Thon mit Sandstein wechselnd, mit Oelspuren.

Ich liess bei meiner Anwesenheit aus dieser Bohrung ebenfalls Oel schöpfen, überzeugte mich also auch hier von dem Vorhandensein des Oeles.

Am rechten Gehänge der grabenartigen SSO-lichen Fortsetzung des Fundatura-Thälchens sieht man eine ganze Reihe von schon gänzlich verstürzten Schurfschächtchen.

Wenn wir von der Vereinigung des Valea Bursa mit dem V. Fontinica nach NW. hin in dem letzteren Thale unsere Schichten untersuchen, finden wir gleichfalls den roten Thon mit Sandstein und conglomeratischem Sandstein wechsellagernd.

Am Gehänge zwischen der Mündung des Valea Bursa und dem nach Norden hin folgenden Valea Plopului setzt das dem Thon eingelagerte Conglomerat und der Sandstein fort.

Im V. Plopului unten zeigt sich roter, gefleckter Thon und darüber mürber Sandstein, dessen Schichten ich mit 50° nach WSW. (17^h) einfallend beobachtete. Etwas weiter aufwärts folgt conglomeratischer Sandstein, der von fein-glimmerig-sandigem und dann von compactem, Concretionen führendem, geflecktem Thon überlagert wird. Weiter aufwärts im Graben sieht man im linken Gehänge die Sandstein-Einlagerungen im roten Thon dreimal sich wiederholen. Der Sandstein ist hier auch in beträchtlicherer Mächtigkeit entwickelt, wobei er zu unterst conglomeratartig wird.

Das Gehänge nach Nord und NO. von der Mündung des V. Plopului untersuchend, fand ich am kleinen Steilrande der hier erscheinenden, um 20 $^m/$ höher, als die Sohle des Szamosthales gelegenen, aus diluvialem gelbem Thon und unter diesem aus Schotter bestehenden Terrasse — deren Steilrand unsere, unter dem Diluvium fortziehenden eocenen Schichten bilden — die Bänke des conglomeratischen Sandsteines nach 17—18^h einfallend.

In dem nach Nord hin folgenden Valea Ciorgaului, wo ein gutes Stück thalaufwärts die Wiesen ihr Ende erreichen, beobachtet man am rechten Gehänge roten, blau gefleckten Thon, der nach unten sehr feinglimmerig-sandig wird und eine Partie von losem Conglomerat nestförmig in sich einschliesst. Unter dem sandigen Thon lagert lockeres Conglomerat, welches wieder umgekehrt kleine rote Thonknollen eingeschlossen hat, unter dem Conglomerat aber folgt wieder der rote, blaugefleckte Thon. Die Schichten fallen hier mit ca. 15° nach 18—19^h ein. Weiter aufwärts im Thal oder schon richtiger Graben stehen im Bachbette die Bänke des grauen, glimmerigen Sandsteines heraus, die unter 15—20° gleichfalls nach 18—19^h einfallen; unter ihnen ist der rote Thon sichtbar. Etwas weiter unten, in einem Seitengraben des rechten Thalgehänges, beobachtete ich den grauen Sandstein ebenfalls nach 18—19^h einfallend.

Bei der Ortschaft Inó konnte ich nebst dem roten Thon nur auch das Vorhandensein des Sandsteines, das Schichteinfallen aber nicht constatiren. Das unsere Eocenschichten an ihrem westlichen Rande begleitende obere Mediterran beobachtete Dr. Hofmann in dieser Gegend als mit 10° nach NW. und die weiter westlich dem Mediterran auflagernden pontischen Schichten als mit 5—10° nach WNW. einfallend.

Unseren Weg nach Széplak hin fortsetzend, sehen wir in dem, beim Stefan Bikfalvi'schen Meierhof hinaufziehenden südlicheren, grösseren Graben dem roten Thon feinen roten Sand und lockeres Conglomerat, sowie lebhaft rot gefärbten, glimmerigen, thonigen Sand eingelagert. Bei Széplak, gegen das westliche Ende der Ortschaft hin, sah ich am rechten Thalgehänge im roten, gefleckten Thon eine Strate von rotem und sshwarzem Sand, welch' letzterer (schwarzer) Sand durch Eisenhydroxyd zum Teil zu lockerem Sandstein verbunden ist. Auf dem Original-Aufnamsblatte Dr. Hofmann's sehe ich an dieser Stelle das Einfallen der Schichten unter 10° als nach SSW. gerichtet eingezeichnet; zur Zeit meines Besuches war das Verflächen der Schichten hier nicht mehr zu constatiren.

Nördlich von Széplak sieht man nur mehr den roten Thon als schmales Band an der Thallehne gegen Benedekfalva hin ziehen; südlich dieser Ortschaft verschwindet er, um NO-lich derselben in isolirten kleinen Partieen nochmals an der Oberfläche zu erscheinen. Hier (am SW.-Abfalle

des Ficiga-Berges) lagert roter Thon und harter roter Sandstein unmittelbar dem Glimmerschiefer auf.

Auf die *rechte Seite* des *Szamosthales* übersetzend, beobachten wir bei Kőd (Chiod) unsere Schichten gleichfalls direct den krystallinischen Schiefern aufgelagert. Am Thalgehänge NO-lich der genannten Ortschaft fand Dr. Hofmann das Einfallen der Schichten an zwei Stellen als unter 5—8° nach SO. und SSO. gerichtet.

In dem zwischen Náprád und Kis-Goroszló gelegenen Valea rosiu tritt unter dem auf den niederen Vorhügeln sich ausbreitenden diluvialen gelben Thon und Schotter an den Lehnen roter glimmeriger Thon zu Tage, der thalaufwärts ausschliesslich zu sehen ist.

Wenn man den östlich von Kis-Goroszló nach Kis-Debreczen (Vadurele) führenden Weg verfolgt, gewahrt man im rechten Gehänge des Valea Vadurelelor unter dem roten, gefleckten Thon thonigen, blauen Sand und unter diesem Conglomerat entblösst. In dem am Nordende von Kis-Debreczen, an der linken Thalseite (Südabfall des Colnicu) hinaufziehenden grösseren, längeren Graben fallen dann diese Schichten mit 40—60° nach OSO—SO. ein, und dieses Einfallen lässt sich bis an die auflagernden jüngeren Eocenschichten hin constatiren.

Südlich von Nagy-Goroszló schiebt sich eine diluviale Terrasse zungenförmig nach NW. gegen das Szamosthal vor. Diese niedere Terrasse, die um 30 m/ höher gelegen ist, als die gegenwärtige Sohle des Szamosthales, fällt mit ihrem Steilrande schon von der jenseitigen Thalseite her auf. Diesen Steilrand bilden unsere Eocenschichten, und wenn wir das nördliche Ende desselben untersuchen, wo er sich knapp oberhalb des Ufers des Flusses erhebt, sehen wir zu oberst grauroten, glimmerigen Sandstein, dessen Schichten mit 15—20°, auch 25° nach 6—7^h einfallen. Darunter folgt eine dünnere Lage von rotem, geflecktem, glimmerreichem Thon, der wieder in grauroten, auch lichtblau gesprenkelten Sandstein übergeht. Dieser Sandstein wird nach unten härter, conglomeratartig, sowie dann auch kalkiges Conglomerat erscheint. Sandstein und Conglomerat sind circa 4 m/ mächtig. Darunter folgt roter, gefleckter, sandig-glimmeriger, Concretionen einschliessender, harter Thon.

Etwas weiter südwärts an diesem Steilgehänge der Szamos beobachtet man zwischen dem Sandstein auch roten Glimmersand, und hier erreichen dann die Sandstein- und Sandschichten eine Mächtigkeit von 7—8 m/. Der Sandstein erscheint in plumpen Bänken. Diese Bänke stehen in Folge der Verwitterung abgerundet heraus und das Gestein wird durch wiederholte Aufname von Quarz- und Glimmerschiefer-Geröllen conglomeratartig.

Südwärts wird der Sandstein dünner, indem er bis auf 1 $^{m}/$ Mächtigkeit zusammenschrumpft und unter ihm lagert roter, gefleckter, Concretionen führender und glimmerig-sandiger Thon. Weiter südwärts am Gehänge bis zur Szamos hinab wiederholen sich die Sandsteinbänke einigemale, immer nach OSO—O, stellenweise mehr nach ONO. einfallend; unter ihnen setzt der rote, gefleckte, Concretionen einschliessende Thon fort.

Das Gehänge nach S., beziehungsweise SO. hin verfolgend, sehen wir dort, wo der Fluss nicht mehr unmittelbar längs des Steilrandes dahinfliesst, die Schichten unter 15—18° nach SSO. einfallen. An der jenseitigen (östlichen) Seite der Terrasse, wo der von Nagy-Goroszló nach Hosszu-Ujfalu (Husszia) führende Weg das Thal in gerader, N.-südlicher Richtung verquert, beisst unter dem diluvialen gelben Thon und Scholter gleichfalls roter Thon und unter diesem conglomeratischer Sandstein zu Tage aus.

Am Nordende der kleinen Terrasse, auf welcher die Ortschaft Husszia steht, sehen wir unsere Schichten am Gehänge ebenfalls mit 18° nach SSO. einfallen.

An der westlichen Seite von Hosszu-Ujfalu (Husszia), im linken Gehänge des Thälchens, wo der Weg nach Róna führt, ist (bei der Brücke) roter, gefleckter, Concretionen führender, compacter harter Thon und in ihm eingelagert roter, glimmeriger Sandstein aufgeschlossen. Der Sandstein ist ganz ähnlich jenem, von Benedekfalva erwähnten, wo er dem Grundgebirge auflagert. Die Bänke dieses Sandsteines fallen hier mit 15—20° nach SO. ein. Das durch den rissigen Thon und den Schotter der Diluvialterrasse durchsickernde Wasser tritt auf dem compacten roten Thon als sehr reichliche Quelle zu Tage, deren Wasser als vorzügliches Trinkwasser von den Ortsbewohnern regelrecht aufgefangen und abgeleitet wird.

Das Thälchen von Husszia bis an seine Mündung verfolgend und am Szamosufer nach Süd vorgehend, sehen wir in dem ersten, gegen die Terrasse sich hinaufziehenden Graben dem roten, compacten, harten Thon rothe, etwas kalkige Sandsteinbänke, doch untergeordnet, eingelagert; diese Sandsteinbänke fallen mit 10—20° nach SO. ein. In den südwärts folgenden beiden Gräben beobachtet man die Schichten unter 18° und 10° nach SSO. einfallend.

Das Ufergehänge nach Süd (gegen das Hangende hin) verfolgend, sieht man in dem einen, etwas grösseren Wasserriss roten, sandigen, kalkige Concretionen führenden Thon entblösst, der zum Teil zu hartem sandigem Thon oder zu thonigem Sandstein verdichtet ist. Weiter südlich am Gehänge tritt, dem roten, schiefrigen, sandigen Thon aufgelagert und mit ihm noch wechsellagernd, mit 5° nach 10^{h} einfallender, grauer sandiger Mergelschiefer auf. Zu diesem Mergelschiefer gesellt sich feinglimmeriger, äusserst dünn geschieferter, mergeliger Schieferthon. Dieser letztere zerfällt

an der Oberfläche ganz zu kleinen Bröckchen und ist zum Teil von dünnen, auch etwas dickeren, harten Kalkhäutchen durchzogen. Es ist dies das Sediment eines überaus ruhigen Wassers; seine Schichten fallen mit 10—15° nach 11^h, stellenweise nach $12—13^h$ ein.

Am NW.-Ende der Ortschaft Róna, wo der Weg nach Hosszu-Ujfalu hinführt, erscheint im Hangende des Mergelschiefers der dichte (Süsswasser)-Kalkmergel. Die festen, harten Bänke dieses fallen mit 10—20° nach $10—11^h$ ein. Im Hauptgraben, der nördlich von Róna in östlicher Richtung hinaufzu zieht, lassen die harten Kalkmergel-Bänke unter 20° das gleiche Einfallen (nach $10—11^h$) beobachten und hier wechsellagert der stellenweise etwas bituminöse Kalkmergel mit mehr dunkelgrauen, bröckeligen, thonigen Mergellagen.

An dem das Szamos-Alluvium begrenzenden Steilrande bei Róna ist der Kalkmergel vorwiegend, die bröckeligen thonigen Lagen untergeordnet. Wo der Steilrand nach Ost und dann SO. sich wendet, erhebt er sich als fester Damm wieder unmittelbar über dem Wasser der Szamos. Die Schichten zeigen hier unter 16° dasselbe Einfallen ($10—11^h$), wie am Nordende von Róna. Gegen das Hangende hin, den harten Kalkmergel-Bänken eingeschaltet, zeigen sich dünnere Lagen kalkigen roten Thones und grauen bröckeligen Mergels.

Weiter im Hangend erscheint, dem grauen, dünnschiefrigen, glimmerigen und dem rötlichen, glimmerig-sandigen Thon eingelagert, fein stratificirter grauer, glimmeriger, thoniger Sand. Hierauf folgt roter, blau gesprenkelter, compacter und glimmerig-sandiger Thon, wie im Liegend des Complexes. Diesen letzteren Thon überdeckt bei dem nach Róna hinaufziehenden Graben wieder der Süsswasser-Kalk und Mergel. An dem nach Süd hinziehenden Gehänge setzt dann der Kalkmergel in dünnen Bänken und grauen bröckeligen Lagen, mehr im Hangend von rotem, geflecktem Thon begleitet, fort. Die Schichten fallen auch hier mit 16° nach SSO. ein.

Beim zweiten Graben südlich von Róna sieht man unten mächtigeren lichtblauen und gelben Sand, darüber aber roten und blauen Thon. Beim dritten Graben beobachtet man nebst dem eben erwähnten Sande auch Schotter oder lockeres Conglomerat, und hier ist diese sandig-schotterige Ablagerung noch mächtiger, als beim zweiten Graben.

Thon und Sand, sowie lockeres Conglomerat lassen sich dann bis zum Foraminiferen führenden braunen Mergel und der unteren Gypsbank verfolgen. Ueber den beiden Gypsbänken folgen in concordanter Lagerung übereinander — wie erwähnt — die Gryphaea Esterházy-Bank, das durch Numm. perforata und N. Lucasana charakterisirte Niveau, mit einem Worte Hofmann's Rákóczy-Gruppe, über dieser die Schichten von Turbucza etc.

Mit der Aufzählung der beobachteten Daten zu Ende gelangt, will ich hier schliesslich noch die Mitteilung jener Resultate anreihen, welche die Herren Theodor v. Puskás und Ritter v. Stavenow mit ihren Bohrungen und Schächten erreichten. Die hier einschlägigen Daten entnahm ich den mir zur Verfügung gestellten, vom 19. Januar bis 16. Juni 1886 sich erstreckenden Ausweisen.

Demnach erreichte der «Puskás-Thurm», d. i. die Bohrung bei der Schmiede im Fundatura-Thale bei Dabjon-Ujfalu, am 28. April 1886 die oben specificirte Tiefe von 308·5 m/.

Der «Stavenow-Thurm» (Bohrung) bei Szamos-Udvarhely (den Bohrpunkt konnte ich nicht näher in Erfahrung bringen) war am 12. Juni bis 256·40 m/ abgebohrt.

Der «Heinrich-Thurm» (Bohrloch) war am 12. Juni bis 109 m/ gediehen.

Der «Georg-Thurm» (erwähntes 60 m/ tiefes Bohrloch auf Poiana mare, zwischen Szamos-Udvarhely und Dabjon-Ujfalu) lieferte:

vom 19. Januar bis 20. Februar täglich 10—55 Liter Oel (am 19. Jan. 55 Liter),

vom 20. Februar bis 12. März täglich 8—24 Liter Oel,
« 13. März « 31. « « 9—27 « «
« 1. April « 16. April « 15—23 « «
« 16. « « 28. « ergab die Bohrung kein Oel,
« 28. « « 12. Mai « « « täglich 15—70 L. Oel,
« 13. Mai « 31. « « « « jeden zweiten Tag 10—38 Liter Oel,

vom 1. Juni bis 16. Juni ergab die Bohrung täglich 15—57 Liter Oel, (in diesem letzteren Zeitintervall gab das Bohrloch zweimal kein Oel).

Mariannen-Schacht (im Fundatura- [Sofien] -Thale bei Dabjon-Ujfalu).

21. Januar bis 20. Februar; gab am 21. Januar 405 Liter, an den übrigen Tagen 10—90 Liter Oel,

gab vom 20. Februar bis 11. März täglich 8—40 Liter, am 10. März 99 Liter Oel,

gab vom 13. März bis 1. April täglich 10—46 Liter Oel,
« « 1. April « 21. « « 16—29 « «
« « 21. « « 13. Mai « 14—54 « «
« « 13. Mai « 1. Juni 24—53 « « jeden 2. Tag,
« « 1. Juni « 16. « täglich 30—43 « «

Der *Bebé-Schacht* war am 27. Januar auf 28·30 m/ abgeteuft; welcher Schacht dies war, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

Dieser ergab vom	28. Januar	bis 20. Februar	täglich	12—135 L. Oel,
«	20. Februar	« 13. März	«	10—25 « «
«	13. März	« 1. April	«	13—35 « «
«	1. April	« 21. «	«	9—18 « «
«	21. «	« 13. Mai	«	10—35 « «
vom	13. Mai	bis 1. Juni	jeden zweiten Tag	30—63 « «
«	1. Juni	« 16. «	« « «	37—50 « «

Der *May-Schacht* (bei Dabjon-Ujfalu, V. Fundatura) war am 29. Januar bis 29·60 m/ abgeteuft. Er lieferte

vom	30. Januar	bis 20. Februar	täglich	16—60 Liter Oel,
«	20. Februar	« 12. März	«	8—55 « «
«	13. März	« 1. April	«	22—46 « «
«	1. April	« 21. «	«	20—35 « «
«	21. «	« 13. Mai	«	16—66 « «
«	13. Mai	« 1. Juni	jeden zweiten Tag	30—63 Liter Oel,
«	1. Juni	« 16. «	« « «	37—50 « «

Schacht Nr. 3, 30 m/ tief, gab am 28. April 240 Liter Oel, vom 29. April bis 12. Mai wurden täglich 33—156 Liter Oel gepumpt, vom 13. Mai bis 1. Juni aber lieferte der Schacht jeden zweiten Tag 90 bis 191 Liter Oel.

Aus dem *William-Schacht* erhielt man vom 1. bis 16. Juni jeden zweiten Tag 90—180 Liter Oel.

Der auf 25 m/ abgeteufte *Schacht Nr. 4* lieferte am 30. März 180 Liter, am 31. März 36 Liter, vom 1. bis 13. April 3—24 Liter Oel.

Schacht Nr. 5 erreichte 35·5 m/, Schacht Nr. 6 28 m/ Tiefe, Schacht Nr. 7 aber war am 12. Juni 9·40 m/ tief.

Hier will ich schliesslich noch die Analyse des aus dem Bohrloche No. 1 (Vörös-völgy) und aus der Bohrung No. 6 (V. Fundatura) geschöpften und von Herrn Neuhof-Suski bereitwilligst eingesendeten Rohöles mitteilen. Die rasche und prompte Durchführung der Analyse verdanke ich der freundlichen Bereitwilligkeit des Directors der kgl. ung. chemischen Landesanstalt und chemischen Central-Versuchsstation, Herrn Dr. Leo Liebermann. Das Resultat der Untersuchung war das folgende:

	Bohrloch No. 1 (Vörös-völgy)	*Bohrloch No. 6* (V. Fundatura)
Specifisches Gewicht bei 14° R.	0·835	0·835
Fraktionirte Destillation.		
Bis 150° C.	2·5%	3·0%
Von 150—270° C.	24·0% (0·78 Sp. G.)	22·0% (0·775 Sp. G.)
« 270—300° C.	8·0% (0·80 Sp. G.)	12·0% (0·8 Sp. G.)
Ueber 300° C. hinaus	50·0% (0·81 Sp. G.)	63·0%
Rückstand und Verlust	15·5%	

Das Öl entspricht demnach bezüglich seiner Qualität dem Rohöle von Baku und weicht sowol vom amerikanischen, wie vom galizischen Öle ab.

3. Schlussfolgerungen und Propositionen.

Aus den im Vorgehenden aufgeführten Daten erhellt, dass die Hauptstreichungsrichtung unserer besprochenen ölführenden Schichten, mit dem Streichen dieses kleinen Teiles des Gebirges übereinstimmend, von SSW. nach NNO. gerichtet ist.

Es ergibt sich ferner, dass innerhalb dieser Streichungsrichtung die Schichten eine antiklinikale Falte bilden. Diese Falte oder dieser Sattel stellt die westlichste der in dieser Gebirgsgegend zum Ausdruck gelangenden Sattelbildungen dar. Oestlich von diesem Sattel kommt der nach ONO. gerichtete, oben erwähnte Sattel von Gaura und südlich von diesem der noch mehr die Richtung nach Ost einhaltende, geringfügigere Sattel von Sósmező zur Geltung.

Diese drei Sättel erscheinen fächerförmig gereiht, die Ursache ihres Zustandekommens waren die krystallinischen Schiefermassen, die als stauende Barrière wirkten.

Die innerhalb unserer ölführenden Schichten sich zeigende Sattelbildung schliesst südlich im Dumbrava-Gebirge, wo die Schichten nur mehr in Form eines sanften Bogens bis zu der durch das Valea Racova bei Szilágy-Paptelek bezeichneten Verwurfspalte hin streichen, ab, im Norden aber verliert sich der Sattel mit der Annäherung an die krystallinische Schieferinsel von Czikó.

Der Verlauf der Sattellinie lässt sich auf Grund der beobachteten Daten in der Art festsetzen, wie wir das auf der beiliegenden geologischen Karte dargestellt sehen. Die Linie zieht demnach von Süden her, aus dem

linken Gehänge des Sósviz-Bach-Thales, wo sie den halbkreisförmig sich ausbreitenden Süsswasser-Kalkmergel beiläufig in der Mitte des Halbkreises schneidet, über den Forduló, Vontató und den Zsibóer Vörös-patak in das Szamosthal, in dessen ungefährer Mitte sie verlaufend, nach Nord bis in die Gegend zwischen Náprád und Inó sich verfolgen lässt.

Wir können diesen Sattel als Szamos-Udvarhelyer oder Szamosthal-Sattel bezeichnen.

Der westliche Sattelflügel zersplittert sich in Nord am krystallinischen Grundgebirge, der östliche lässt sich noch nachweisen; hiebei lagern die Schichten mit geringer Neigung dem Grundgebirge auf.

Innerhalb des westlichen Sattelflügels, am Rande des Szamosthales (im Vörös-völgy bei der Colonie Ozokerit) zeigt sich ein kleiner Nebensattel und an der linken Seite der Mündung des Valea Colibi eine kleine Nebenmulde. Auf Grund der in Galizien gemachten Erfahrungen verweist H. Höfer* auf derartige, auf das Hauptstreichen der Schichten quer gestellte kleine Nebensättel oder secundäre Antiklinalen, indem er auf dieselben besonders aufmerksam macht.

Unsere Schichten fallen vorwaltend flach ein und lassen nur stellenweise (bei Schichtstörungen) steileres Verflächen beobachten. Innerhalb der Streichungsrichtung zeigen sie wiederholte Faltung (Valea Colibi, unterer Teil des Valea Bursa).

Kleine Verwerfungen, Spalten und gegenseitige Auskeilungen der Ablagerungen verschiedener Natur sind nicht seltene Erscheinungen.

Das Material der Schichten lagerte sich aus ruhigem oder mehr-weniger bewegtem Wasser abwechselnd ab; jenes resultirte Thon, dieses Sand, sowie Sandstein und Conglomerat. Der compacte Thon ist für liquide Substanzen und daher auch für das Oel undurchdringlich, während im Sand, Sandstein und Conglomerat das Oel circuliren kann. Der compacte Thon wird übrigens häufiger auch sandig, wo er dann bis zu einem gewissen Grade auch eine beschränkte Durchlässigkeit annehmen kann.

Das Erdöl und die mit ihm verwandten Bitumina befinden sich hier aller Wahrscheinlichkeit nach auf ursprünglicher Lagerstätte, d. h. sie bildeten sich *in* unseren tiefsten eocenen (wahrscheinlich *unter*-eocenen) Schichten. Denn diese Schichten lagern in der Tiefe entweder direct dem krystallinischen Schiefer-Grundgebirge auf, wie wir das an der Oberfläche tatsächlich beobachten, oder aber es schiebt sich zwischen das Eocen und die krystallinischen Schiefer eventuell noch eine Ablagerung der oberen Kreide ein; diese letztere ist aber — wenigstens in den an der Oberfläche beobachteten und oben erwähnten kleinen Partieen — nicht ölführend.

* Das Erdöl und seine Verwandten, p. 83.

Demgemäss weisen die beobachteten Tatsachen darauf hin, dass das Erdöl in unseren Schichten sich an *Original-Lagerstätte* gebildet habe und dass es innerhalb dieser Schichten nur insoferne zum Teil in ein höheres Niveau, in diesem Sinne also auf secundäre Lagerstätte gelangen konnte, als ihm, namentlich durch die vorhandenen Spalten, die Möglichkeit geboten war, sich hinaufzupressen.

Das Material unserer ölführenden Schichten entstammt den krystallinischen Schiefern.

Auffallend ist die Armut der Schichten an organischen Resten, welche Armut unseren bisherigen Erfahrungen nach soweit geht, dass diese Ablagerungen als nahezu versteinerungsleer zu bezeichnen sind. Es ist übrigens eine bekannte Sache, dass die ölführenden Zonen der Karpaten an Petrefacten gleichfalls arm genug sind. Zur Bildung des Erdöles konnten auch die Körper der ein festes Gehäuse entbehrenden Mollusken beträchtlich beitragen, die Hartteile anderer wieder konnten durch spätere chemische Processe zerstört worden sein, die Kalkschalen vieler Muscheln aber konnte die Kohlensäure des Wassers auflösen u. s. f.

Wie immer auch diese Vorgänge vor sich gegangen sein mögen, Tatsache ist, dass wir in unseren Schichten nebst dem von den krystallinischen Schiefern gelieferten Materiale immer auch kalkiges Material constatiren können, welches wol zum guten Teil auf das ehemals feste Gerüste der hier begrabenen Meeresthiere zurückzuführen ist.

Das Vorkommen der flüssigen und festeren Bitumina auf unserem Gebiete ist bis jetzt nur im westlichen Sattelflügel bekannt, wo ihr Vorhandensein in der Streichungsrichtung auf 3 Kilometer hin constatirt ist. Hiebei lässt sich das Auftreten der Bitumina, von Hangend zu Liegend, vom Valea Fundatura bei Dabjon-Ujfalu an fast knapp bis zum Szamosthale hin verfolgen (Vörös-völgy bei der Colonie Ozokerit, Valea Bursa).

Das aus den bisherigen Aufschlüssen gewonnene Öl war zwar von zu unbedeutender Menge, um exploitationsfähig zu sein; auf Grund all' des Vorgebrachten aber und in Betracht gezogen, dass in den besprochenen Schichten in grösserer Quantität abgelagertes Erdöl vorausgesetzt werden kann — wenngleich in dieser Hinsicht sich etwas Positiveres naturgemäss nicht sagen lässt — halte ich das in Rede stehende Gebiet jedenfalls für geeignet und wert, um entsprechend, d. i. in der *ganzen Mächtigkeit der Ablagerungen*, aufgeschlossen zu werden.

Diesen Aufschluss kann — als zweckmässigstes Mittel — nur der Bohrer berufen sein zu effectuiren.

Die Mächtigkeit des westlichen Sattelflügels erhalten wir — wie aus dem beiliegenden Profil 1 auf Tafel X zu entnehmen ist — mit 1170 m/, wenn wir das Einfallen der Schichten am östlichen Ende des Flügels

(unter dem Alluvium des Szamosthales) ebenso, wie am westlichen Ende, mit 25° annehmen, was den Mittelwert des Verflächens ausdrückt.

Demgemäss sind meine Propositionen die folgenden:

1. Vom Westende des bei der Colonie Ozokerit (nördlich) gelegenen Vörösvölgy (V. rosiu), wo die beiden Gräben sich vereinigen und das Arbeiterhaus, sowie die Werkzeughütte steht, also *von der Vereinigung der Gräben auf 20 m/ westlich am Hügelgehänge* möge die eine Bohrung in Angriff genommen werden.

Die Aufgabe dieser Bohrung wird es sein, die Schichten in ihrer liegenderen Partie dort zu durchsetzen, wo der erwähnte kleine Nebensattel mit dem Hauptstreichen quer sich trifft; sie müsste bis cc. *150 m/ Tiefe* vordringen, um bis auf die Anfangsschichte der Bohrung mit 325 m/ am Waldrande bei der Colonie Ozokerit die Schichten zu erschliessen (s. Profil 1).

Wenn mit dieser letzteren Bohrung bei Ozokerit tatsächlich ausschliesslich der rote Thon durchfahren wurde, dann ist es sehr wahrscheinlich, dass man in einen Verwurf geriet. Bei normaler Lagerung, welche gegen die Sattellinie hin mit Recht anzunehmen ist, fehlte dieser Bohrung noch eine Tiefe von cc. 125 m/, um die liegendste Partie des westlichen Sattelflügels, bis auf die von der Sattellinie her in die Tiefe einfallende Schichte — zu durchteufen.

2. Auf der Poiana mare am rechten Gehänge des Valea Bursa, in 70 m/ westlicher Entfernung vom 60 m/ tiefen Bohrloch, proponire ich die zweite Bohrung (s. das beiliegende Profil 3 auf Tafel X).

Diese Bohrung hat, das Einfallen der Schichten bei der Thalmündung mit 20° angenommen, bis cc. 500 m/ Tiefe vorzudringen; sie wird berufen sein die hangendere Partie des westlichen Sattelflügels, wo sich (namentlich im Valea Bursa) Faltungen und Verwerfungen zeigen, aufzuschliessen.

Was noch weiter ins Hangende fällt, wurde durch das 308·5 m/ tiefe Bohrloch bei der Schmiede im Fundatura-Thale nächst Dabjon-Újfalu, sowie durch die 100 m/ tiefe Bohrung Nr. 6 aufgeschlossen. Aus dem Profil dieser beiden Bohrungen geht hervor (Profil 3 auf Taf. X), dass die Schichten hier — schon nahe der Kucsó-Benedekfalvaer Verwurfsspalte — plötzlich steil in die Tiefe sich senken, daher ich auch die allerhangendste Partie (bis zum Dacittuff) gar nicht mehr berücksichtige. Übrigens sieht man hier auch — über Tags wenigstens — ausschliesslich den roten Thon.

Die Mächtigkeit der Ablagerungen im westlichen Sattelflügel setzt sich also aus den folgenden Posten zusammen:

150 $^m/$, die im Vörösvölgy abzubohren sind,
325 $^m/$, Bohrloch bei der Colonie Ozokerit,
125 $^m/$, welche dieser Bohrung bis zum Erreichen der von der Sattellinie her einfallenden Schichte noch fehlten,
500 $^m/$, proponirte Bohrung im Valea Bursa,
1100 $^m/$.

Die noch fehlenden 70 $^m/$ mögen die hangendsten Schichten — bis zum Dacittuff — ergeben.

Die *dritte Bohrung* schliesslich proponire ich *innerhalb* der in der Mitte des Szamosthales verlaufenden *Sattellinie.*

Zu diesem Zwecke empfehle ich den auf der geologischen Karte und im Profil 1 ersichtlich gemachten, auf dem sogenannten Nyáros ONO-lich der Colonie Ozokerit gelegenen Punkt, welcher Punkt auf 150 $^m/$ Entfernung östlich von der Landstrasse und der Brücke gelegen ist. Wenn dieser Punkt, als auf sumpfigem Terrain gelegen, zur Inangriffname der Bohrung weniger geeignet sein sollte, dann empfehle ich den von hier auf 550 $^m/$ nach NNO. gelegenen, auf der Karte bezeichneten zweiten Punkt, welcher von jenem Punkte der Strasse, wo neben der Brücke das Kreuz steht, auf 162 $^m/$ nach OSO. gelegen ist.

Mit dieser Bohrung wäre der liegendste Teil des in dieser Gegend entwickelten tiefsten Eocens bis auf das Grundgebirge hinab zu erschliessen. Das Grundgebirge bilden — wie erwähnt — eventuell noch Kreideablagerungen oder aber (wahrscheinlich) direct die krystallinischen Schiefer. Die krystallinischen Schiefer zeigen durchschnittlich unter 35° verschiedene Einfallsrichtung.

Es ist unter solchen Verhältnissen schwer, auch nur annähernd zu bestimmen, in welcher Tiefe die Bohrung an einem der proponirten beiden Punkte das Grundgebirge erreichen werde. Angenommen, dass der Glimmerschiefer sein Einfallen mit 35° in der Tiefe unter dem Szamosthal unverändert beibehalte, würden wir, da der südlichste Punkt seines zu Tage Ausbeissens bei Köd von dem einen oder dem anderen der beiden, zur Abbohrung proponirten Punkte auf 9—9·5 $^K/_m$ Entfernung fällt, 1200—1300 $^m/$ Tiefe erhalten, in welcher Tiefe wir das krystallinische Grundgebirge erreichen müssten.

Dies ist aber umso weniger wahrscheinlich, als das Szamosthal ziemlich genau im Streichen unserer Schichten nach Norden hin zieht, welcher Umstand diese letzteren unter dem Alluvium des Szamosthales in so bedeutender Mächtigkeit vorauszusetzen nicht gestattet. Demgemäss präliminire ich die Tiefe der Bohrung auf cc. 500—600 $^m/$, oder im Mittelwerte auf 550 $^m/$.

Diese proponirten drei Bohrungen würden den Schichtencomplex, natürlich seiner Ölführung angemessen, successiv oder aber in rascherem Tempo, in seiner vollen Mächtigkeit erschliessen.

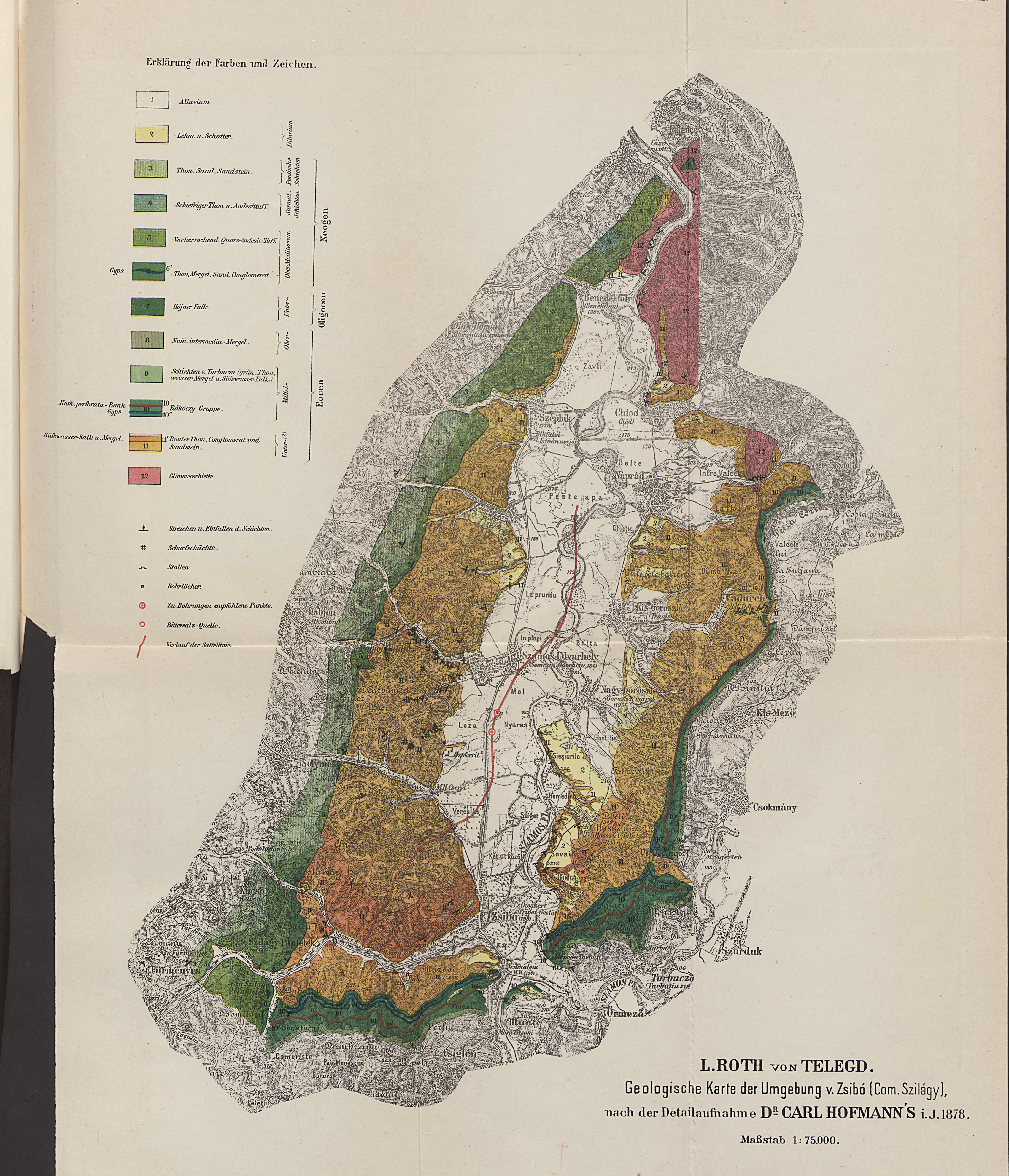
Sollte der Bohrer das Öl in ausbeutungswerter Menge constatiren, dann könnte man die Bohrung Nr. 1 (Vörösvölgy bei Ozokerit) noch um cc. 90 $^m/$ vertiefen, im Valea Colibi könnte eine Bohrung in Angriff genommen werden, die Bohrung Nr. 6 bei Dabjon-Ujfalu liesse sich noch um etwa 150 $^m/$ vertiefen; ferner würde ich in diesem Falle die Untersuchung des östlichen Sattelflügels mit Hilfe von Bohrungen empfehlen, sowie ich schliesslich noch auf die südlich von Gaura mit dem oberen Kreide-Fetzen zu Tage gelangte Partie des unteren (?) Eocens die Aufmerksamkeit lenke.

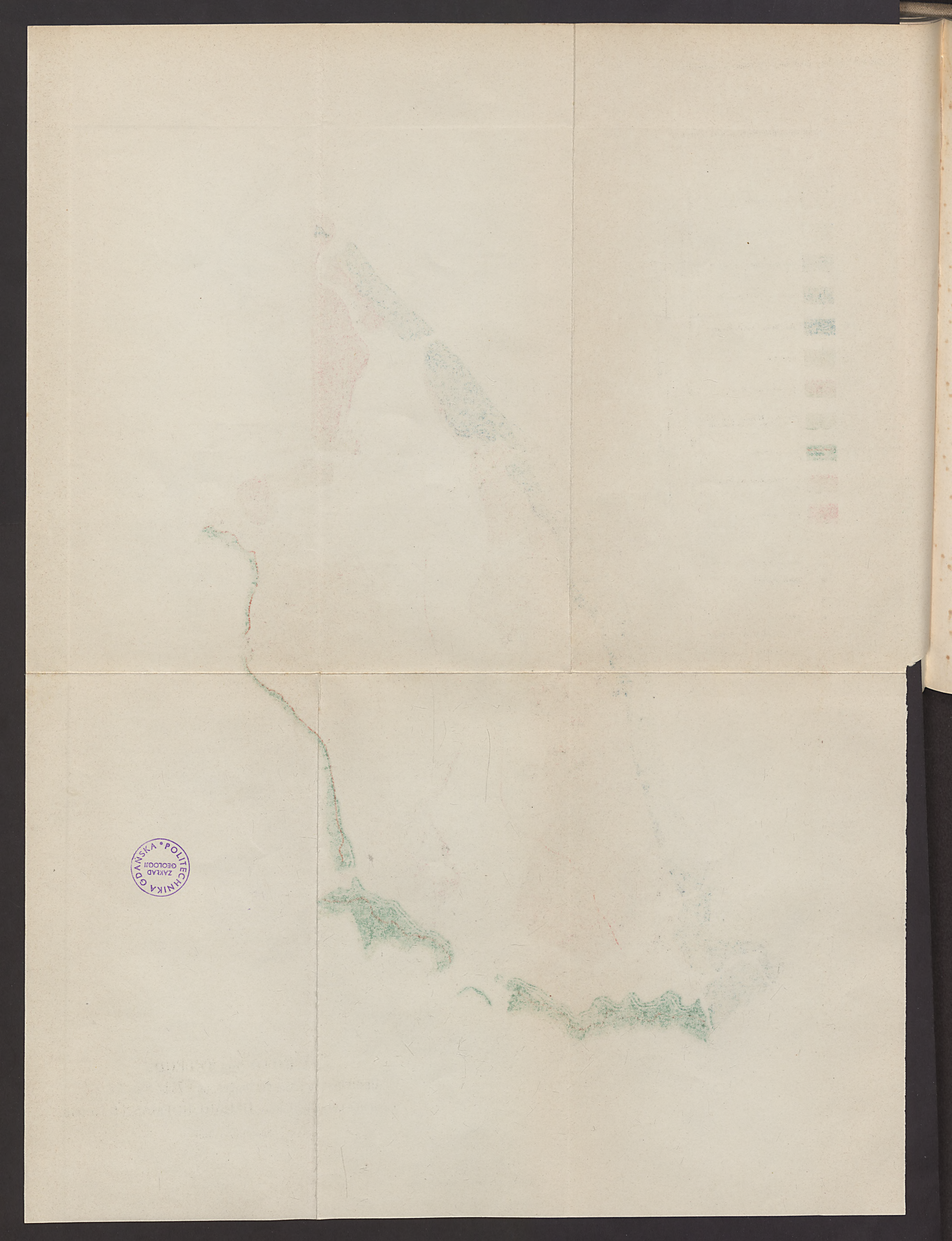
Was ich zu sagen hatte, habe ich hiemit beendet, das Übrige ist Sache der technischen Durchführung. Sehr viel hängt in dieser Hinsicht, bei unausgesetzter Berücksichtigung des Materials und der Lagerungsverhältnisse der Schichten, von der richtigen Wahl des Bohrsystems ab, wobei der grosse Paraffingehalt des Zsibó-Szamos-Udvarhelyer Öles nie ausser Acht zu lassen ist.

Ich wünsche aufrichtig, dass die Bohrungen ein voller Erfolg lohne, damit wir endlich auch ungarisches Rohpetroleum haben mögen, was — ich bin davon überzeugt — wir auch haben können!



(Nach dem im Juni d. J. 1895 erschienenen ungarischen Originale in die deutsche Sprache übertragen vom Verfasser.)


Erklärung der Farben und Zeichen.
1 Alluvium
2 Lehm u. Schotter.
Diluvium
3 Thon, Sand, Sandstein.
Pontische Schichten
4 Schiefriger Thon u. Andesittuff.
Sarmat. Schichten
5 Vorherrschend Quarz-Andesit-Tuff.
Gyps 6' Thon, Mergel, Sand, Conglomerat.
Ober-Mediterran
Neogen
7 Hójaer Kalk.
Unter-
Oligocen
8 Num. intermedia-Mergel.
Ober-
9 Schichten v. Turbucza (grün. Thon, weisser Mergel u. Süsswasser-Kalk.)
Num. perforata-Bank 10' Rákóczy-Gruppe. Gyps 10"
Mittel-
Süsswasser-Kalk u. Mergel. 11" Bunter Thon, Conglomerat und Sandstein.
Unter-(?)
Eocen
12 Glimmerschiefer.
Streichen u. Einfallen d. Schichten.
Schurfschächte.
Stollen.
Bohrlöcher.
Zu Bohrungen empfohlene Punkte.
Bittersalz-Quelle.
Verlauf der Sattellinie.
Szamos-Udvarhely
Zsibó
Széplak
Chiod
Náprád
Kis-Goroszló
Nagy-Goroszló
Csokmány
Szurduk
Tarbuczó
Ormező
Csiglen
Solymos
Dabjon
Kis-Mező
L. ROTH VON TELEGD.
Geologische Karte der Umgebung v. Zsibó (Com. Szilágy),
nach der Detailaufnahme Dr CARL HOFMANN'S i. J. 1878.
Maßstab 1: 75.000.



Profil 1.

Dealu Bursa Südl. Abfall — Weg — pr. — Weg — Valea rosiu — Weg — e — Valea rosiu Bohrung 1. — Arbeiterhaus Stollen — Colonie Ozokerit Fabriksbahn — Luftsattel — Szamos Thal Loza — Landstrasse Brücke — a — Nyáros — a — Szamos Fluss — Siesurile — d — d — e — a — Costicza — a — d — Valea Gardului — a — e

Proponirte Bohrung 150m — Bohrung 325m — Proponirte Bohrung bl. 550m — Ob Kreide od. direct Kryst. Schiefer.

W.N.W. — Meeresspiegel. — 1:25.000. — O.S.O. — Länge : Höhe = 1:1.

Profil 2.

Dealu Carbunieri — Szamos Udvarhely — e — a — Sohle des Colibi Thales, rechtes Gehänge.

W. — Meeresspiegel. — 1:25.000. — O.N.O. — N.O. — Länge : Höhe = 1:1.

Profil 3.

Dabjon Ujfalu Mühle u. Steinbruch — Valea Fundatura Bohrung b Schmiede — Bohrung 6. — Poiana mare 60m Bohrung — Alter Schacht — Valea vacoi Alter Schacht — Alter Schacht — Szamos Udvarhely — dt — e — a — Sohle des V. Bursa — Proponirte Bohrung 500m

W.N.W. — Meeresspiegel. — 1:25.000. — O.S.O. W. — O. — Länge : Höhe = 1:1.

a. Alluvium.

d. Diluvium.

pr. Pontische Schichten.

dt. Quarzandesit-Tuff, Ober-Mediterran.

e. Unter(?) Eocen, rother Thon, Sandstein und Conglomerat.

L. Roth v. Telegd. Umgebung von Zsibó (Com. Szilágy).



6.

DAS PETROLEUMGEBIET VON KŐRÖSMEZŐ (MARMAROS).

VON

Dr. THEODOR POSEWITZ.

(MIT DER TAFEL XI.)



November 1897.

EINLEITUNG.

Hauptaufgabe war im vergangenen Sommer, das Petroleumgebiet von Kőrösmező mit besonderer Berücksichtigung des Erdölvorkommens daselbst zu studiren, um zu erfahren, ob das Gebiet überhaupt abbauwürdig sei, an welchen Orten eventuell Bohrversuche zu unternehmen, und in welcher Tiefe das Erdöl anzutreffen wäre.

Da bereits in den Jahren 1887 und 1888 die Umgebung von Kőrösmező geologisch aufgenommen wurde, so wollen wir uns im Folgenden blos mit den Petroleumschichten eingehender beschäftigen.

Oro-hydrographische Verhältnisse.

Der in den interessirten Kreisen schon seit Jahren bekannte Ort Kőrösmező ist unweit der Landesgrenze an der Schwarzen Theiss gelegen.

Das Schwarze Theissthal beginnt von Swidowecz an sich zu erweitern, und bildet das Hügelland von Kőrösmező, dessen langgedehnte, begraste Bergrücken sich von der Thalsohle gerechnet, bis 150 Meter erheben, und von den bewaldeten benachbarten Anhöhen und den alpinen Erhebungen sich scharf absondern.

Gegen Süden zu begrenzen unser Gebiet die Alpen Szesa und Pietros, sowie die höchste Erhebung der Cserna-hora-Bergkette, die Hoverla und deren Voralpe, die Kosmieska; gegen Südwesten die Swidoweczer Alpen; gegen Nordosten der bewaldete Grenzzug; und blos gegen Nordwesten ist das Thal auf eine grössere Strecke hin noch offen.

Das Streichen dieser grossen Gebirgsketten ist ein nordwestliches.

Der Hauptfluss ist die Schwarze Theiss, deren zwei Endarme bei Kőrösmező sich vereinigen. Der eine Arm ist die Tiscsora, deren zwei Quellbäche bei der Apsineczer Klause zusammentreffen: der Apsineczka-Bach, der von den Alpen Trojaska, Tatulska und Tataruka (zu dem Swidoweczer Alpenzuge gehörend) stammt, und der weit kleinere Tiscsorabach am Bergrücken Okola von mehreren Quellen entspringend, deren eine die Theissquelle genannt wird. Der zweite Arm ist der Lasescsina-Bach, dessen Quellgebiet an den südlichen Abhängen der Alpen Pietros Hoverla und



Kosmieska zu finden ist, und welcher gleichfalls zwei Quellarme besitzt, den Kosmiescsek-Bach und den weit stärkeren Lasescsina-Bach.

Längs ihrem Wege nehmen beide Endarme der Schwarzen Theiss einige kleinere Nebenbäche auf.

Geologische Verhältnisse.

Ueber die geologischen Verhältnisse von Kőrösmező berichten uns bereits 1877 die Wiener Geologen *Paul* und *Tietze,* ferner *Hugo Zapalowicz,* der 1883 und 1884 einen Theil der Marmaros geologisch bereiste, und 1885 abermals *Tietze.** 1887 und 1888 wurde die spezielle geologische Aufnahme seitens der ungarischen geologischen Anstalt ausgeführt.

Auf Grund der Aufnahmen zeigte sich, dass die ältesten Gesteine die Kreidegesteine der Alpen Szesa und Pietros bilden, während das übrige Gebiet zu dem Oligocen gerechnet wurde, und zwar der die Grenze bildende Höhenzug zum Oberoligocen, das übrige Gebiet zum Unteroligocen.

Die Petroleum führenden Schichten wurden bereits damals ausgeschieden; auf Grund der letzten Studien aber zum Mitteleocen gerechnet.

Wir befassen uns hier blos mit letzteren Schichten, da die geologische Beschreibung des ganzen Gebietes bereits an anderer Stelle geschah.**

Mittel-Eocen (Kőrösmezőer Petroleumschichten).

Wie bereits früher erwähnt, ist das Petroleumgebiet von Kőrösmező auch in tektonischer Beziehung von der Umgebung scharf abgesondert, deren nackte, begraste Bergrücken ein grosses Rutschterrain bilden.

In diesem Gebiete treffen wir einen einheitlich gebildeten Schichtencomplex an: lichtgrauliche, feinglimmerige, krummschalige, schiefrige Sandsteine, stellenweise mit Kalkadern durchzogen; graulicher Mergelschiefer, sowie dunkler Schieferthon wechsellagern mit mehr-weniger mächtigen Bänken eines glimmerreichen, mürben, bituminösen Sandsteines. Dieser Sandstein zeigt an mehreren Orten Hieroglyphen, so in der Nähe des Bahinski-Baches, oberhalb Podharskim und am Beginn des Stanislau-Thales.

Dieser bituminöse Sandstein befindet sich zumeist in der Mitte des Petroleumbeckens, einen höheren Horizont einnehmend; während der krummschalige Sandstein zumeist am Rande des Beckens sich vorfindet.

* Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, p. 212, 216. — Ibidem 1877, p. 86.
Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1888, p. 189.
Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1886, p. 454.

** Jahresbericht der k. ung. geol. Anstalt 1887 u. 1888.



Kennzeichnend für diesen Schichtencomplex sind die zahlreichen Faltungen, welche besonders bei dem krummschaligen, Strzolka-artigen Sandsteine sich zeigen, in welchem Falle der Sandstein oft Rutschflächen zeigt.

Die geologischen Verhältnisse der einzelnen Thäler.

Der südlichste Punkt, wo die Strzolka-artigen Schichten noch auftreten, liegt gegenüber dem Volovec mali-Thale an der Schwarzen Theiss. Am rechten Ufer tritt der charakteristische krummschalige Sandstein mit dunklem Schieferthon wechsellagernd und vielfach gefaltet zu Tage. (St. NW, F. 40° SO.)

Thalaufwärts befindet sich ein zweiter Aufschluss in der Nähe der Kirche bei der grossen Flusskrümmung. Hier stehen dieselben gefalteten Schichten an, welche SW. einfallen.

Bei der Haurileczer Brücke, und unweit derselben etwas nördlicher gelegen, stehen wieder die Strzolka-artigen Schichten an, SW. fallend.

Am linken Theissufer längs der Bahnstrecke sind nicht viel Aufschlüsse, doch überall begegnet man denselben gefalteten Schichten.

Südlich von Kőrösmező bis gegenüber dem Bahnhofe, und auch in der Nähe desselben ist blos ein grauer plastischer Thon aufgeschlossen, der aber nichts anderes ist als thonig gewordene Strzolka-artige Schichten.

An dem zum Bahnhofe führenden Wege sind wieder grosse Schichtenstörungen sichtbar; die Schichten fallen hier gegen SW., S., W., SW. ein.

Im *Haurileczthale* sind die Strzolka-artigen Schichten am schönsten und in einer grossen Ausdehnung aufgeschlossen, durch die stets auftretenden Rutschungen aber ein Theil der Aufschlüsse verdeckt. Von der Thalmündung an kann man ununterbrochen die Schichtenstörungen thaleinwärts verfolgen, bis zu dem Punkte, wo der Bach die südliche Richtung verlassend, gegen NW. sich biegt. Hier an dieser Stelle sind die Schichten steil aufgerichtet, gegen NO. fallend. An den anderen Stellen im Thale wechselt stetig Sreichen und Fallrichtung; das Hauptstreichen ist NW; die Hauptfallrichtung NO.

Lasescsina. Einen schönen Aufschluss findet man gegenüber Stebna in einem Bahneinschnitte. Die Strzolka-artigen Schichten stehen hier, vielfach gefaltet, mit wechselnder Streich- und Fallrichtung an, und sind ebenso schön zu beobachten bei der Lopusanka-Eisenbahnbrücke, woselbst die Schichten NW-lich streichen. Auch eine Strecke noch gegen das Repegothal zu, längs der Bahn dahin schreitend, sieht man die grossen Schichtenstörungen, dann aber treten Diluvialbildungen im Hangenden auf.

Anders verhält sich die Sache längs dem Lasescsinabache.

Bei der Lopusankabrücke durchfliesst der Lasescsina-Bach das Thal, der Breite nach eine grosse Krümmung beschreibend; und hier findet man einen der schönsten Aufschlüsse unseres Gebietes.

Hier durchsetzt der krummschalige Sandstein, mit Mergelschiefer und mürben bituminösen Sandsteinbänken wechsellagernd, das Flussbett. Zwischen der linken Thalseite und der Brücke sind grössere Schichtenstörungen vorhanden, als von der Brücke gegen die rechte Thalseite zu. Am ersteren Orte ändert sich sehr oft das Streichen und Fallen; am letzteren Orte ist das Streichen stets ein nordwestliches; und blos die Fallrichtung ist wechselnd. Hier treten schon massenhafter die mürben, bituminösen Sandsteinbänke auf, und setzen sich gegen Repego fort. So findet man dieselben anstehend thalaufwärts bei den nächsten zwei kleinen Flussbiegungen, mit nordöstlichem Einfallen.

In dem kleinen Nebenthälchen zwischen Lopusanka und Pletowa bilden die mürben Sandsteinbänke mit Mergelschiefer wechsellagernd, einen kleinen Sattel, sowie auch gegen Lopusanka zu. Hier tritt zwischen dem Sandsteine auch der blätterige Fischschuppen-Schiefer auf. Ein ähnlicher Aufschluss findet sich bei der Mündung des Pletowa-Thales und auch thaleinwärts.

Weiterhin im Thale tritt ein ausgedehntes Rutschterrain auf, so dass die gestörten Strzolka-artigen Schichten erst in der Nähe des Repego-Thales wieder zum Vorscheine kommen, mit bituminösen Sandsteinbänken wechsellagernd; ebenso wie bei der Repego-Brücke.

Beim Beginne des *Repego-Thales* bilden die gefalteten Petroleumschichten einen schönen Sattel, und erstrecken sich blos bis zur ersten Thalkrümmung; dann fallen die Schichten gegen SW. ein.

Gegen Zimir zu sind die einstigen Bohrlöcher durch Terrainrutschung bedeckt. Am rechten Flussufer stehen Mergelschiefer und Schieferthone mit Sandsteinbänken wechsellagernd an, so wie die schon obenerwähnten Fischschuppenschiefer. Ein anderer Aufschluss befindet sich in der Nähe der Kirche in Lasescsina.

Im Zimirthale sehen wir dasselbe wie in Repego. Blos eine Strecke lang stehen die krummschaligen Sandsteine an, mit bituminösen, mürben Sandsteinbänken wechsellagernd, und zeigen dieselben Schichtenstörungen. Weiter thalaufwärts treten die Schiefer mit südwestlichem Fallen in den Vordergrund, darunter auch die blätterigen Fischschuppen-Schiefer.

Gegenüber Repego und Zimir sind keine Aufschlüsse, da hier Diluvialschotter oder Thonablagerungen die Petroleumschichten überlagern.

Die letzten Aufschlüsse im Lasescsina-Thale finden wir unweit des

grossen Eisenbahn-Viaduktes, bis wohin die Petroleumschichten sich hinziehen. Zu beiden Seiten des Viaduktes sind die stark gefalteten, Strzolka-artigen Schichten sichtbar; ebenso wie in dem linkseitigen Nebenthälchen, wo die Schichten steil aufgerichtet sind.

Lopusanka-Thal. Denselben Schichtencomplex — wie schon früher des öfteren beschrieben — findet man im Lopusanka-Thale. Schichtenstörungen kommen überall vor; doch im grösseren Maasse blos bei der Eisenbahnbrücke. Streichen und Fallrichtung wechseln sehr oft, doch ist das Hauptstreichen NW; die Hauptfallrichtung NO.

Beim Beginne des *Stebna*-Thales sind die Strzolka-artigen Schichten ungemein schön aufgeschlossen, und zeigen hier dieselben Schichtenstörungen, wie wir sie bereits an vielen anderen Orten beobachtet haben; doch ist das Hauptstreichen auch hier NW. und die Fallrichtung NO. Mit den krummschaligen Sandsteinen, dem Mergelschiefer und dunklem Schieferthone wechsellagern hier bituminöse, mürbe Sandsteinbänke. Bei dem Bohrthurm, wo letztere Sandsteine am mächtigsten entwickelt sind, werden grössere Schichtenfaltungen beobachtet. Weiter thaleinwärts treten auch die blätterigen Fischschuppen-Schiefer auf.

In Tiscsora, unweit der Vereinigung der beiden Arme der Schwarzen Theiss, treffen wir die Strzolka-artigen Gesteine in derselben gestörten Lagerung an, wie in Stebna und Lasescsina und ist das wechselnde Streichen und Fallen Schritt für Schritt zu verfolgen.

Bei der ersten grösseren Flusskrümmung treten mächtige mürbe Sandsteinbänke auf, mit Einlagerung des Fischschuppenschiefers. Hier ist auch die Stelle, wo ein Bohrloch abgeteuft wurde.

Weiter thalaufwärts schreitend, begegnen wir noch öfters den mürben Sandsteinen bis zum Bahinski-Bache, wo Diluvium die Schichten überlagert. Hier in Tiscsora sind die Sandsteine am meisten entwickelt, und erreichen stellenweise eine Mächtigkeit von zwei Metern. Hauptstreichen ist NW; Hauptfallrichtung NO.

In den linkseitigen Nebenthälern des Tiscsora-Thales findet man die Petroleumschichten blos am Thalende; so in Bahinski, wo an zwei Stellen die Schichten unter der Diluvialdecke hervortreten, desgleichen im benachbarten Markovecz-Thale und in Dosina, wo die krummschaligen Sandsteine zum Vorscheine kommen und ebenso die blätterigen Fischschuppenschiefer. Auch von Dosina bis Stanislau treten nur da und dort Sandsteinmassen auf; und bis zu letzterem Thale erstrecken sich die Petroleumschichten, auch an diesem Orte in ihrer Lagerung ungemein gestört.

In den rechtseitigen kleinen Nebenthälern sind überall die bituminösen Sandsteine und krummschaligen Schiefer aufgeschlossen; so im Barkan-Thale, in dessen unterem Theile die bituminösen Sandsteine, im

oberen Theile hingegen die krummschaligen Schiefer stärker entwickelt sind.

Im benachbarten Lomovecz und Hlodovecz-seredni-Thale stehen im unteren Theile gleichfalls die bituminösen Sandsteine an, wie im Barkan-Thale gegen NO. einfallend.

Bis gegenüber Dosina erstrecken sich die Sandsteine; weiter thalaufwärts kommen blos noch die krummschaligen Schiefer vor, welche auch im benachbarten Hlodovecz-velki-Thale anstehen, gegen NO. einfallend.

Resumé der Beobachtungen.

Die mitteleocenen Petroleumschichten von Kőrösmező bilden ein Becken, dessen Länge 11 $^{K}/_{m}$, dessen Breite 6 $^{K}/_{m}$ beträgt. In tektonischer Hinsicht bildet es ein kahles, mit Graswuchs bedecktes Rutschterrain, ein Hügelland, welches dort endigt, wo der Wald beginnt, wodurch auch die Grenzen im Ganzen und Grossen gekennzeichnet sind.

Die mitteleocenen Schichten bilden einen einheitlichen Schichtencomplex, dessen charakteristischer krummschaliger, sehr stark gefalteter, schiefriger Sandstein mit Mergelschiefer und Schieferthon, sowie mit mürben Sandsteinen wechsellagert. Zwischen diesen Sandsteinbänken sind die blättrigen Fischschuppenschiefer eingelagert, welch' letztere von Lasescsina über Stebna, Tiscsora bis Dosina zu verfolgen sind. Die mürben Sandsteine sind mehreren Orts bituminös, und gaben Veranlassung zu Erdölschürfungen.

Das Hauptstreichen ist NW-lich, die Hauptfallrichtung NO-lich; doch sind sehr grosse Schichtenstörungen überall vorhanden, und wechselt daher Streichen und Fallen ungemein oft.

Der krummschalige Sandstein nimmt in der Regel in dem Schichtencomplex einen etwas tieferen Horizont ein, und ist besonders am südwestlichen Rande des Beckens, sowie am nordöstlichen ausgebildet (Volovecz-Haurilecz, Lopusanka, Stebna, Tiscsora, Stanislau), woselbst überall die grossen Schichtenstörungen und nur wenig mürber Sandstein zu sehen ist.

Die mürben Sandsteine, mit wenig Schiefer wechsellagernd, nehmen ein höheres Niveau ein und bilden einige kleine Sättel (Schwarze Theiss, Lasescsina). Von gegenüber Markovecz an der Schwarzen Theiss ziehen sie über Stebna in's Lasescsina-Thal bis Repego hin.

Das eigentliche Petroleum führende Gebiet ist demnach 7 $^{K}/_{m}$ lang und 2 $^{K}/_{m}$ breit.

Erdölschürfungen und Bohrungen.

Das erste Consortium, welches sich 1878 in Kőrösmező bildete, begann in Tiscsora bei der ersten grossen Flusskrümmung einen Schacht abzuteufen, in welchem man bei 13° Tiefe das erste Erdöl fand. Die Arbeit wurde bis 20° fortgesetzt, doch da wenig Petroleum sich zeigte, und das Betriebskapital zu Ende war, wurde die Arbeit eingestellt.

Im nächsten Jahre wurde auf Grund eines Gutachtens seitens des Montangeologen, Bergrath A. GESELL eine Gesellschaft mit einem Kapitale von fl. 2000 à fond perdu gebildet, welche zwischen Lopusanka und Repego an der rechten Seite des Lasescsina-Thales bis 40 m/ Tiefe ein Bohrloch abteufte. Das erste Oel wurde schon bei 26 m/ gefunden und ebenso zeigte sich etwas Erdwachs; allein im Allgemeinen war Erdöl und Geld in zu geringer Menge vorhanden, und wurde die Arbeit gleichfalls eingestellt. Im Jahre 1881 bildete sich die dritte Gesellschaft, die «Erste ungarische Petroleum-Schurfgesellschaft», welche an zahlreichen Orten Schürfungen vornahm. Ritter von *Stavenow* liess 23 Bohrlöcher abteufen, welche zwar die Verbreitung der Petroleumschichten angaben, jedoch wegen der geringen Tiefe keinen Wert besassen.

Bohrlöcher wurden abgeteuft in Haurilecz eins (7 m/), in Tiscsora zwei (2 m/ und 6 m/); in Stebna sechs nahe zu einander (5 m/, 5 m/, 6 m/, 32 m/, 36 m/, 58 m/), in Lopusanka zwei (3 m/, 4 m/); in Lasescsina bei der Repegobrücke drei (9 m/, 13 m/, 17 m/); zwischen Zimir und Repego drei (32 m/, 32 m/, 38 m/); in Repego drei (3 m/, 6 m/, 62 m/); in Zimir drei (6 m/, 25 m/, 28 m/), zusammen dreiundzwanzig.

Das tiefste Bohrloch wurde abgeteuft an der südöstlichen Lehne des Bubni-Bergrückens gegenüber Lopusanka und Pletowa in Lasescsina. Das «Kaiser und König Franz Josef»-Bohrloch hatte eine Tiefe von 157 m/. Die erste 1·57 mächtige Erdölschichte wurde bei 58 m/ Tiefe erreicht; die zweite bei 62·59, die dritte bei 82 m/.

Auch hier war das Resultat ein negatives, und so löste sich die Gesellschaft auf. Im Jahre 1886 bildete sich abermals eine Gesellschaft. Nicht weit vom Bahinski-Bache an der Schwarzen Theiss wurde ein Bohrloch bis 234 m/ abgeteuft. Gase zeigten sich wohl, aber wenig Erdöl und das Bohrloch ward aufgelassen, um in Lasescsina, in der Nähe des ersteren Bohrloches ein neues abzuteufen. Hier zeigte sich aber zu wenig Petroleum, so dass man durch Dynamitsprengung die Erdölmenge zu vermehren hoffte. Doch der Torpedo blieb im Bohetrloche seken, und vernagelte dasselbe. Damit hörte die Thätigkeit der Gesellschaft auf.

1890 bildete sich eine fünfte Gesellschaft. In Lasescsina gegenüber

Lopusanka befand sich das Bohrloch. Das Erdöl war gering, noch geringer das Betriebskapital, und die Arbeit wurde wieder eingestellt.

Resultat der Untersuchung.

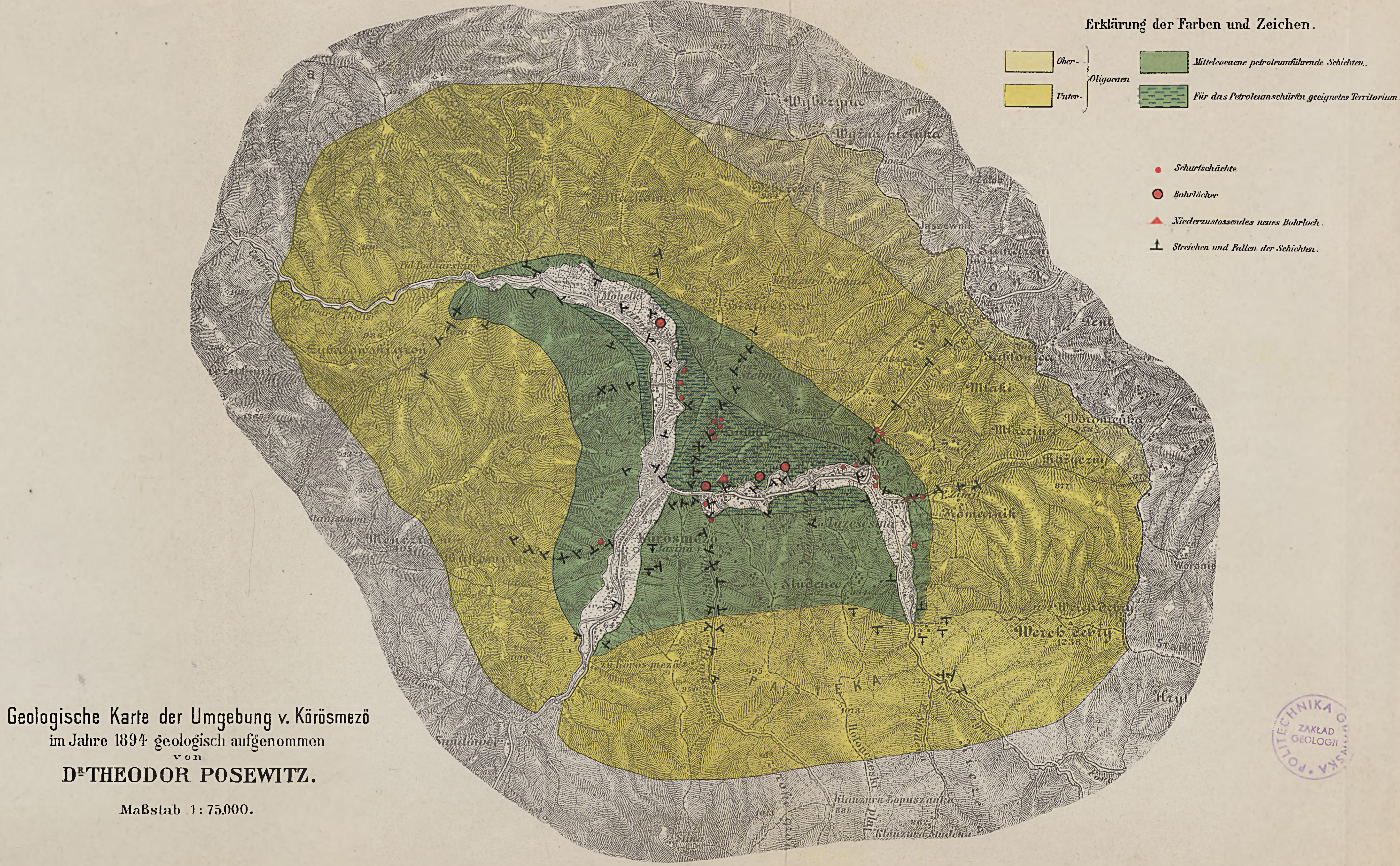
Die Untersuchung ergab, dass bei Körösmező ein einheitlich ausgebildeter Schichtencomplex mitteleocenen Alters sich befindet, in welchem Erdölspuren vorkommen, doch nur da, wo die mürben bituminösen Sandsteinbänke auftreten, welch' letztere auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt sind.

Von den abgeteuften Bohrlöchern hatten vier eine grössere Tiefe erreicht, und obwol alle vier auf nicht ungünstigen Orten sich befanden, war das Resultat dennoch ein negatives, so dass daraus erhellt, dass bis ungefähr 240 m/ Tiefe grössere Mengen Erdöls nicht zu erwarten sind.

Um zu erfahren, ob in grösserer Tiefe etwa beträchtlichere Mengen Petroleums sich vorfinden, müsste man den ganzen Schichtencomplex durchbohren. In welcher Tiefe dies zu erreichen wäre, darüber gestatten die ungemein gestörten Lagerungsverhältnisse nicht, einen genauen Aufschluss zu geben; doch dürfte diese Tiefe wenigstens 500 Meter betragen. So könnte man Gewissheit über die Abbauwürdigkeit des Terrains erhalten.

Der Ort, wo ein neues Bohrloch anzubringen wäre, ist gegenüber Lopusanka am Bubna-Bergrücken, wie auf der Karte angegeben, wo man in der Nähe eines Sattels sich befindet.

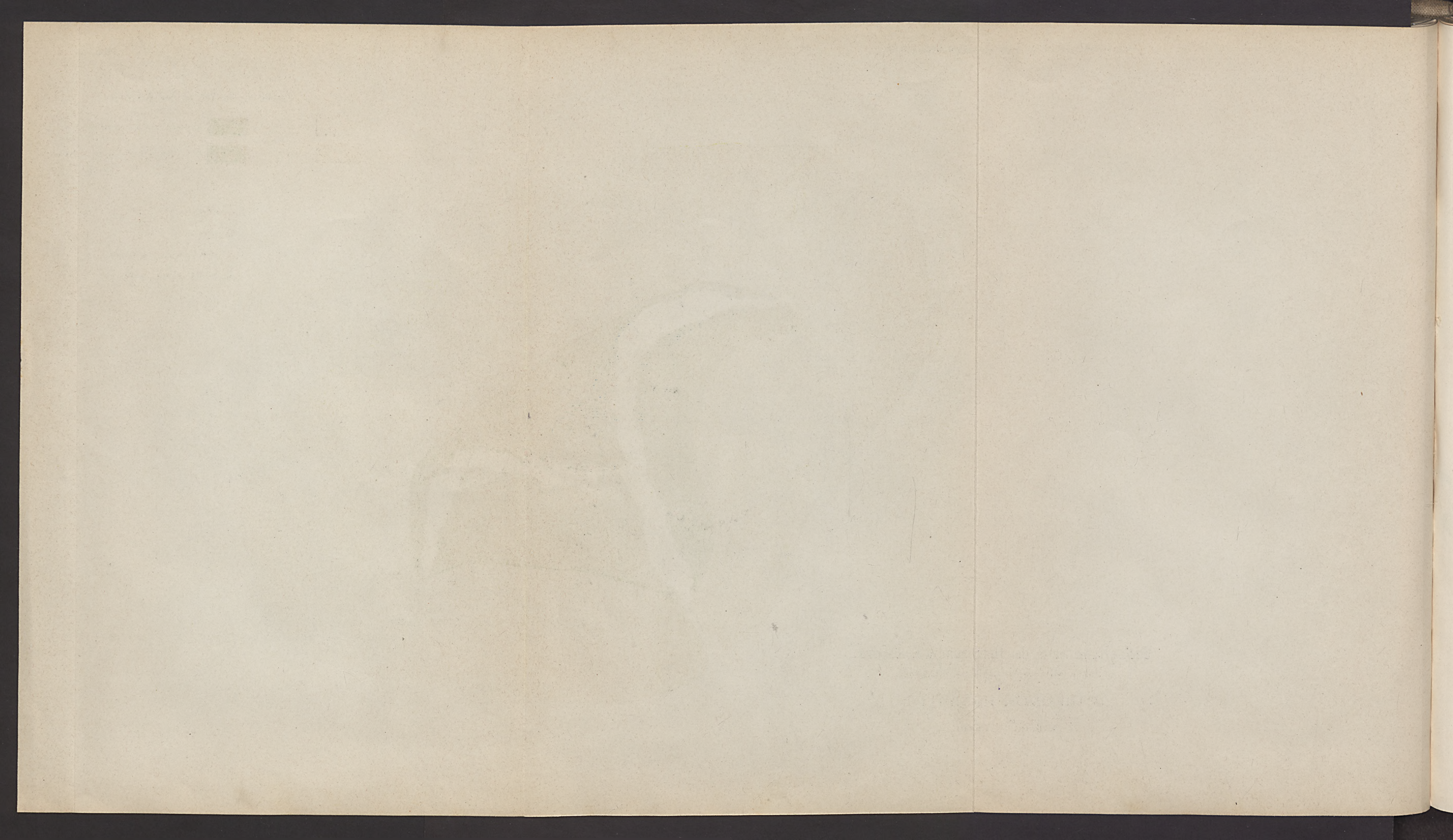


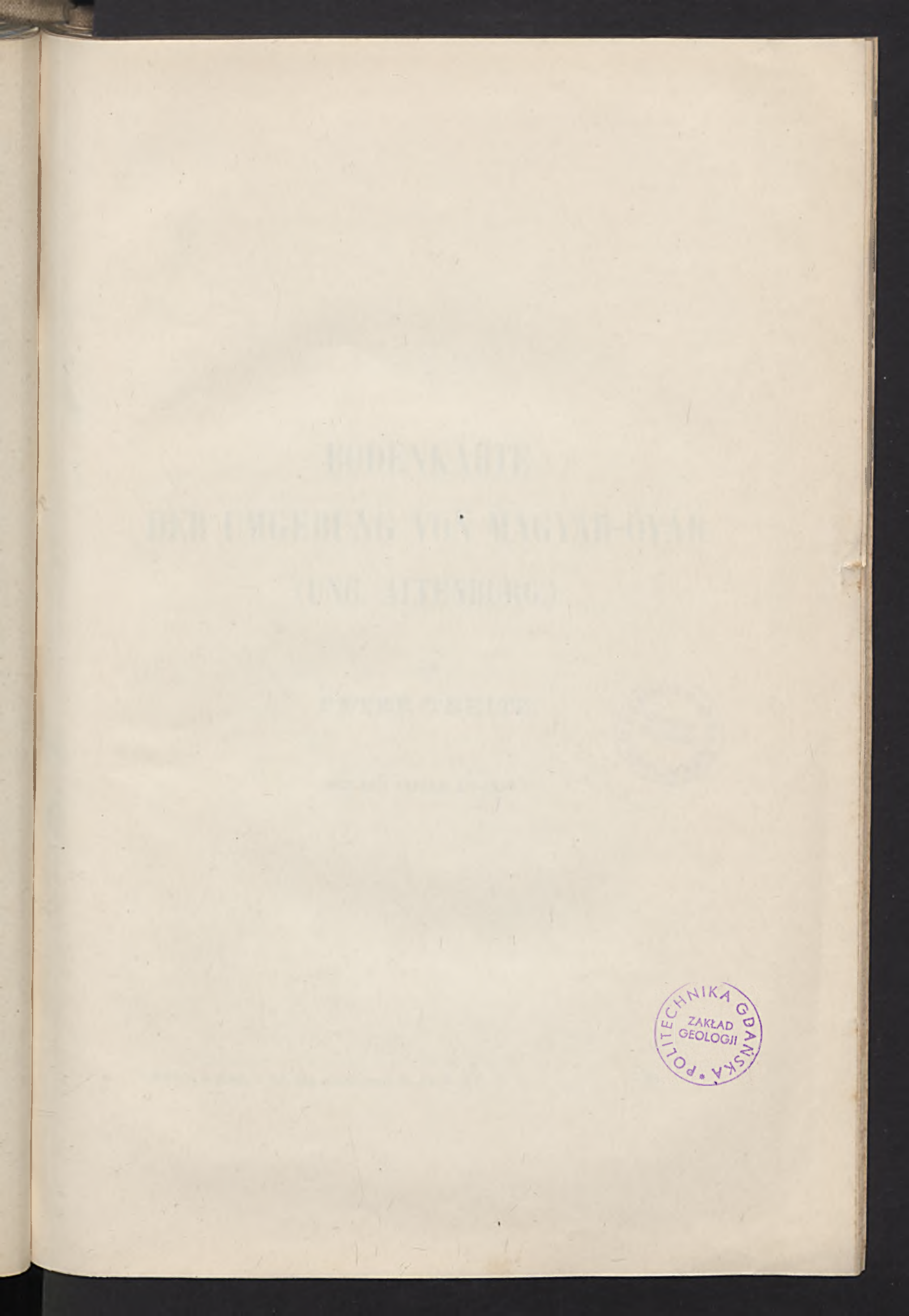


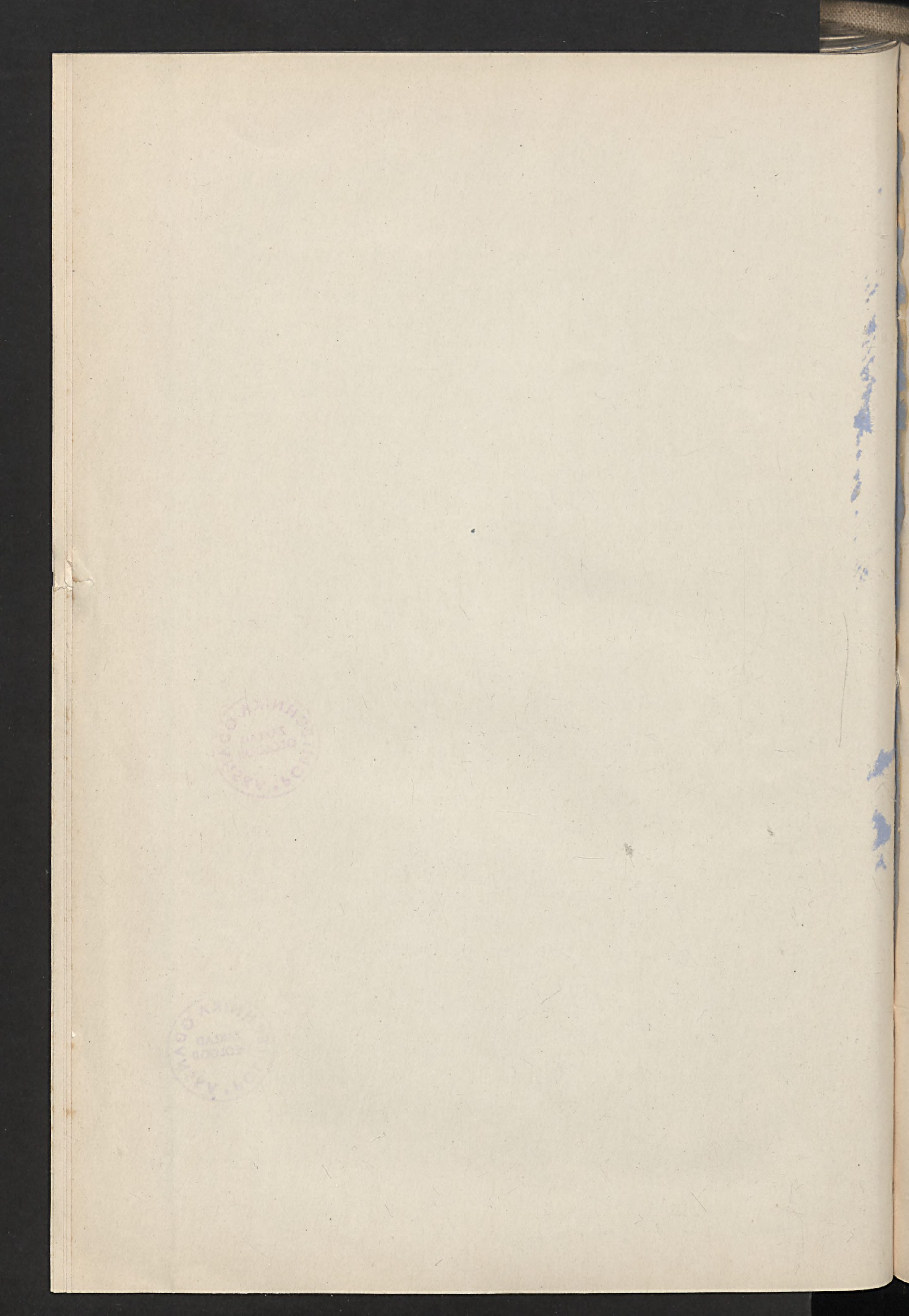
Geologische Karte der Umgebung v. Körösmező
im Jahre 1894 geologisch aufgenommen
von
Dr THEODOR POSEWITZ.

Maßstab 1 : 75.000.

Kogutowicz és Társa Magy. Földrajzi Intézete Budapesten







7.

BODENKARTE DER UMGEBUNG VON MAGYAR-ÓVÁR (UNG. ALTENBURG.)

VON

PETER TREITZ.



(MIT DEN TAFELN XII—XIV.)

Januar 1898.





EINLEITUNG.

Bevor ich diese meine erste Arbeit in Druck gebe, kann ich nicht umhin zu bemerken, dass ich dieselbe durchaus nicht für fehlerfrei halte, und besonders, was die Kartirung anbelangt, hege ich, die eingezeichneten Grenzen und gemachten Unterschiede betreffend, Zweifel. Könnte ich das Gebiet nochmals aufnehmen, so würde ich wahrscheinlich vieles hinzufügen, was ich damals übersehen habe. Zu meiner Entschuldigung diene es, dass dies meine erste Arbeit ist, bei deren Ausführung weder mein Auge genügend geübt war, um die feineren Unterschiede bemerken zu können, noch ich in der Ausführung der Kartirung hinlänglich eingearbeitet war, dass ich von einer Gegend, die so complicirte Lagerungsverhältnisse aufweist, wie die Umgebung von Magyar-Óvár, in der gegebenen Zeit eine exacte fehlerlose Karte hätte herstellen können. Es würde mir zur Freude gereichen, wenn diese meine Arbeit unter den Hörern der landwirtschaftlichen Akademie für die Bodenkartirung ein solches Interesse erwecken könnte, dass sie in ihrer freien Zeit die Grenzen, allfällige Mängel in der Einzeichnung, die sich auf meiner Karte eventuell vorfinden, ergänzen, Schotterflecke, Sandschichten im Untergrunde u. s. w. nachträglich eintragen, hiedurch an der Bodenkartirung Gefallen findend, die Bodenkarten der Güter, welche in der Zukunft in ihren Wirkungskreis fallen, anfertigen würden, und unsere Anstalt in ihnen fleissige Mitarbeiter finden könnte.

*

Die ersten Bodenkarten stammen aus der ersten Hälfte dieses Jahrhundertes. Glockner verfertigte im Jahre 1857 eine Karte von der Oberlausitz. Zu der Weltausstellung von Paris im Jahre 1869 nahm Delesse die Umgebung von Paris auf, weiters fertigte Ludwig die Karte von Hessen an u. s. w. Diese sind so zu sagen die ältesten Arbeiten. Schon bei diesen grundlegenden Arbeiten war man darauf bedacht, dass auf den Karten neben den geologischen Einzeichnungen, welche die Zusammensetzung und das Alter der Schichten bedeuten, man auch deren landwirtschaftliche Werte, die Mächtigkeit der einzelnen Schichten bis zu einer gewissen

Tiefe u. s. w. ersehen könne, damit der Landwirt oder Forstmann daraus entnehme, auf was für einem Grund sein Getreide wächst, sein Wald steht.

Nachdem ein und dieselbe Karte so mannigfaltige Fragen beantworten sollte, musste sie naturgemäss sehr complicirt werden. Sie verlor an Übersichtlichkeit und man konnte sich auf derselben nur nach längerem Studium zurecht finden. Von grossem Einflusse auf die Übersichtlichkeit der Karten ist deren Massstab. Denn in je grösserem Maasse eine Karte angefertigt wird, desto mehr Einzeichnungen können wir auf dieselbe bringen, ohne dass sie an Klarheit einbüssen würde. Wenn aber das Ziel die Aufname eines Landes ist, kann von der Verwendung eines grossen Massstabes bei der Kartirung keine Rede sein, erstens der grossen Kosten wegen, dann der langen Zeit wegen, die eine solche detaillirte Aufname erfordert; denn je grösser der Massstab, desto genauere Arbeit ist erforderlich, die wieder mehr Zeit in Anspruch nimmt.

In Deutschland ist man nach langen Beratungen übereingekommen, dass die Karten im Massstabe 1 : 25,000 veröffentlicht werden und dass die geologische Farbenbezeichnung sich an jene bei den geologischen Aufnamen gebräuchliche anschliesse. Die agronomische Bezeichnung wird durch Schraffen und Punkte ersichtlich gemacht. In dieser Weise werden dort seit dem Jahre 1873 die Flachland-Aufnamen veröffentlicht. Der grösste Teil der Landwirte, besonders die kleinen Gutsbesitzer, können hieraus nicht den Nutzen ziehen, welchen sie aus dieser Arbeit erhofften, nachdem der Massstab viel zu klein ist, als dass auf der Karte bei complicirten Schichtenlagerungen auch die agronomische Bezeichnung so ersichtlich gemacht werden könnte, dass hiedurch die Leserlichkeit der Karte nicht zu sehr erschwert würde. Einige dieser veröffentlichten Karten sind so bunt, dass es selbst für den Fachmann schwierig ist, sich darauf zurecht zu finden. Für Übersichtskarten wieder ist dieser Massstab viel zu gross. Zu diesem Zwecke würde der Massstab 1 : 75,000, ausgenommen einige schwierige Fälle, vollständig genügen.

Wenn es sich um die Kartirung eines einzelnen Gutes handelt, müssen wir doch zu Karten von grösserem Massstabe, als 1 : 25,000 greifen. Letztere können höchstens zur Grundlage dienen; zu diesem Zwecke genügen aber mit wenigen Ausnamen auch die Karten von 1 : 75,000.

Nachdem das Alter der einzelnen Schichten fast ausschliesslich mit Farben ersichtlich gemacht wird, und nachdem in dem deutschen Tieflande in den einzelnen Perioden mehrere Unterabteilungen unterschieden werden, wie z. B. im Diluvium deren vier, welche mit Nuancen einer und derselben Farbe ersichtlich gemacht werden müssen, so beeinflusst dies die Klarheit der Karte bedeutend. Um diesen Mängeln abzuhelfen, wurden

sehr viele Vorschläge gemacht. Diese lassen sich in 3 Gruppen zusammenfassen:

1. Den Massstab der jetzigen Karten einhaltend, sollen bei der Bezeichnung und den Aufschriften zur Vereinfachung einige Änderungen getroffen werden. Diese Änderungen betrafen hauptsächlich die Bezeichnungen der Mächtigkeit der Schichten, welche in roter Farbe gedruckt waren. Diese grellroten Ziffern blendeten die Augen und erschwerten das Lesen. Anstatt der roten sollten also schwarze Farben genommen werden. Ausserdem wurde eine Änderung der geologischen Gliederung und der Farben gewünscht.

2. Es wurde vorgeschlagen, die Aufnamen auf zwei getrennten Blättern zu veröffentlichen, von denen das eine ausschliesslich die geologische Gliederung, das andere die landwirtschaftlichen Werte des Gebietes zur Darstellung bringen würde. Bei dem letzteren sollten die Farben ganz unabhängig von der geologischen Bedeutung derselben gewählt werden. Bei einer doppelten Ausgabe könnte auf die landwirtschaftlichen Aufzeichnungen eine viel grössere Sorgfalt verwendet werden, als dies bei der einfachen Ausgabe möglich ist, und dies wäre sehr wünschenswert. Andere Vorschläge gingen dahin, dass nur jene Blätter in doppelter Ausgabe erscheinen sollten, welche an die Gebirgsaufnamen angrenzen, damit bei dem Übergang auf das Flachland der Zusammenhang der beiden Aufnamen hergestellt werden und bei diesen Grenzblättern die auf dem Flachlande benützte Bezeichnung erklärt werden könne.

Alles dies habe ich darum erwähnt, um zu zeigen, dass die deutschen Landwirte die Art der Veröffentlichung, welche bei den Aufnamen des Flachlandes in Gebrauch ist, nicht für die beste erachten, und dass sie von Anfang an bestrebt waren sie zu verbessern, die veröffentlichten Blätter leserlicher und klarer zu gestalten. In den einzelnen Ländern werden auch nicht ausschliesslich die preussischen Blätter nachgeahmt, und bei meinem Verweilen in Deutschland hatte ich Gelegenheit mich vielfach davon zu überzeugen, dass jeder einzelne Fachmann die Mangelhaftigkeit der Ausgaben einsieht und bestrebt ist sie zu verbessern. In Hessen, sowie in Baden, werden die Blätter verschieden veröffentlicht.

Die beiliegenden Karten von Magyar-Óvár (Ung.-Altenburg) und Umgebung fertigte ich, da auch diese Karte ein ganz alleinstehendes Blatt bildet, derartig an, dass die Farben willkürlich gewählt sind. Bei der Wahl der Farben war das Hauptmoment, dass die Herausgabe des Blattes sich möglichst billig stelle.

Das erste Blatt im M. 1 : 25,000 (Taf. XII) entspricht den in Preussen veröffentlichten übersichtlichen Bodenkarten. Auf diesen sind die einzelnen Bodenarten, der Untergrund, und wo möglich die Übereinanderlage-

rung der Schichten erkenntlich gemacht. Bei der gewöhnlichen Ausgabe werden diese Übersichtskarten nur im Massstabe 1 : 75,000 veröffentlicht. Hier wählte ich nur darum diesen grösseren Massstab, um ein vollständigeres Bild zu bieten.

Die Farben der Übersichtskarten sollen sich in Zukunft an die bei den Gebirgsaufnamen gebräuchlichen anschliessen. Die pedologische Bezeichnung soll durch Schraffirungen u. s. w. in Umrissen angegeben werden. Die zweite Karte ist in so grossem Massstabe aufgenommen, dass auf dieser auch die näheren agronomischen Unterschiede bezeichnet werden können, ohne dass dadurch die Karte an Klarheit einbüssen würde. Hier können wir den Boden einer jeden einzelnen Tafel sehen. Dies ist eine verkleinerte Kataster-Karte (1 : 14,000), wie sie jede grössere Gemeinde besitzt. Eine solche Karte würde eine jede Gemeinde über ihr eigenes Gebiet erhalten. Diese zu vervielfältigen wäre nicht notwendig, nachdem, so detaillirt ausgeführt sie nur für die Mitglieder der Gemeinde von Wichtigkeit wäre. Die dritte Beilage ist die Bodenkarte des Besitzes der landwirtschaftlichen Akademie zu Magyar-Óvár (Ung.-Altenburg). Diese wurde schon in grossem Massstabe verfertigt.* Auf dieser ist die Schichtenfolge, die Oberkrume, wie Untergrund, die Mächtigkeit und Qualität einer jeden einzelnen Tafel ersichtlich. Solche Karten könnten von jeder einzelnen in das Aufnamsgebiet fallenden Domaine gemacht werden, deren Besitzer ein solches Ansuchen an die Anstalt stellen würde. Auf solche Weise könnte jeder Anforderung, die an geologisch-agronomische Kartirungen gestellt werden, entsprochen werden. Die Übersichtskarten könnten sich, was die geologische Farbenbezeichnung anbelangt, genau an die Gebirgsaufnamen anlehnen. Jede einzelne Gemeinde würde eine detaillirte Karte ihres Gebietes erhalten. Die Übersichts-Karten würden eine genügende Grundlage dazu bieten, dass mit ihrer Hilfe jede einzelne Besitzung ihre Bodenkarte ausarbeiten lassen könnte.

Der Hauptzweck einer Landesaufname ist ja eben, dass sie für die detaillirten Arbeiten der einzelnen als Grundlage diene und dass jeder Fachmann mit Hilfe einer solchen Übersichtskarte die Aufname seines Gebietes bewerkstelligen könne.

Die Tiefe, bis zu welcher die Schichtenfolge des Bodens anschaulich gemacht werden solle, bildete auch den Gegenstand einer eingehenden Erörterung. Viele hielten die Tiefe von 1—1½ Meter für genügend, um daraus für den landwirtschaftlichen Betrieb Schlüsse ziehen zu können.

* Der Massstab des Blattes ist 1 : 3500; es wurde durch die Vergrösserung einer älteren gedruckten Karte erhalten. Darum dürfen an die Genauigkeit desselben nicht zu grosse Anforderungen gestellt werden.

Andere, besonders Forstleute, glaubten, dass es notwendig sei, den Boden 2—3 Meter tief zu untersuchen, denn die Baumwurzeln dringen über 2 m/ tief in den Boden ein, und wenn wir keine Kenntnisse über die Schichtenfolge des Bodens über 3 m/ Tiefe haben, können wir uns oft kein Urteil darüber bilden, ob ein Hochwald zu erzielen wäre oder nicht.

Endlich wurde der Beschluss gefasst, dass der Boden 2 m/ tief untersucht werde. Eine 2 m/ mächtige Schichte genügt, um darin einen Getreidebau führen, einen Hochwald anlegen zu können. Wenn wir einen Boden bis 2 m/ untersuchten, über dessen Wasserführung, Fruchtbarkeit, über den Grundwasserstand orientirt sind, können wir sichere Schlüsse über den agronomischen Wert desselben ziehen. Auf den Aufnamsblättern Ungarns ist der Boden ebenfalls bis 2 m/ Tiefe ersichtlich gemacht. Die Unterschiede im Untergrunde werden durch Buchstaben, Schraffirungen u. s. w. bezeichnet. Diese Bezeichnungen sind: 1. solche, welche direct in der Karte selbst, und 2. solche, welche am Rande derselben aufgezeichnet werden.

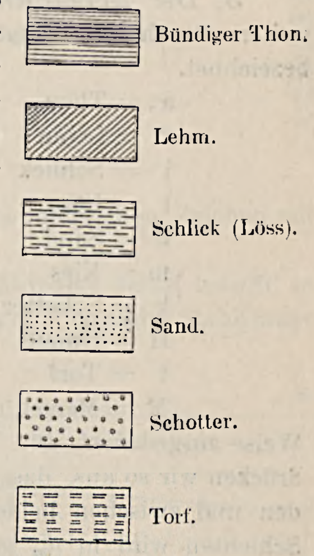


Fig. 1.

1. Die Farbenbezeichnung. Die Farben werden auf der Fläche der Karten angewandt. Die einzelnen geologischen Abteilungen werden auf der Karte mittelst Farben bezeichnet. Diese sind schon früher bestimmt worden. Jede Farbe hat eine bestimmte geologische Bedeutung.

2. Pedologische Bezeichnung. Was die pedologischen Unterschiede der einzelnen Bodenarten anbelangt, so werden diese auf den Übersichtskarten durch Schraffen, Punkte und Ringe bezeichnet. Die einzelnen Übergänge der Bodenarten in einander werden auf der Übersichts karte nur durch Buchstaben von einander unterschieden; z. B. sandiger Lehm wird als Lehm bezeichnet und mit Buchstaben seine sandige Art hervorgehoben, ebenso wird lehmiger Sand als Sand bezeichnet und durch Buchstaben genauer unterschieden. Bei der Detail-Aufname kann jede einzelne Bodenart getrennt und durch Schraffenlinien u. s. w. unterschieden werden. Denn jedes einzelne Blatt bildet eine getrennt stehende Karte, auf welcher die Unterabteilungen sich in engeren Grenzen bewegen und so genauer von einander unterschieden werden können, ohne dass dies auf den Übersichtskarten zu Irrtum Anlass geben würde. Bei Übereinander-Lagerungen wird die Oberkrume mit der betreffenden Farbe bezeichnet und der Untergrund darauf durch Schraffen oder Punkte er-

sichtlich gemacht. Liegt Sand über Thon, so wird mit der Farbe Sand angegeben und Thon schraffirt und umgekehrt. Liegt Thon über Sand, dann wird der Thon angegeben und der Sand punktirt, jedes mit der seinem Alter zukommenden Farbe. Grosser Humus-Gehalt, wenn der Humus im Boden aus noch unverwesten Pflanzenresten gebildet wird und der Thon hiedurch krümmelig wird, erscheint mit doppelten gebrochenen Linien eingezeichnet. Endlich wird der Székboden (Sodaboden) durchwegs durch feine rote Schraffirung unterschieden. Eine zusammenhängende Salzkruste der Oberfläche wird durch rote Farbe und die fleckenweise Salzkruste durch rote Farbenflecken bezeichnet. Mergelboden mit über 20% Kalkgehalt wird schief blau schraffirt.

3. Die Bezeichnung der Profile. Die Bodenarten werden weiters durch die (ungarischen) Anfangs-Buchstaben der Art selbst bezeichnet.

a = Thon	h a = sandiger Thon
v = Lehm	a h = thoniger Sand
i = Schlick	h v = sandiger Lehm
l = Löss	a v = thoniger Lehm
h = Sand	h l = Sandlöss
m = Kies	a k = thoniger Schotter
k = Schotter	k a = Schotter im Thon
H = Humus	h k = sandiger Schotter
t = Torf	k h = Schotter im Sand

M = Mergel, und so werden alle Combinationen in ähnlicher Weise ausgedrückt. Die Übereinander-Lagerung der einzelnen Schichten drücken wir so aus, dass die Buchstaben übereinander geschrieben werden und zwischen beide ein Strich gezogen wird. Die Mächtigkeit der Schichten wird in d/m gerechnet. Wo zwei Zahlen stehen, bedeutet dies, dass die Mächtigkeit der Schichte zwischen den beiden Zahlen schwankt.

Z. B.:

H a h 8
H i 2
h 6
h k

Dies Beispiel wäre zu lesen, wie folgt: Unter einer 8 d/m mächtigen humosen, thonigen Sandschichte liegt humoser Schlick 2 d/m mächtig; darunter folgt 6 d/m Sand, über sandigem Schotter. Um nähere Unterschiede machen zu können, gebrauchen wir die Zeichen: ◡ und —; ◡ bedeutet schwach — = stark.

Z. B.: $\frac{\breve{H}\ h\ a\ 8}{\bar{H}\ \bar{a}\ 12}$ humoser, sandiger Thon liegt über stark humosem bündigem Thon.

Mit Buchstaben bezeichnen wir weiters die einzelnen geologischen Abteilungen. Das Diluvium, Jung- und Altalluvium u. s. w.

U A = Neu-Alluvium
O A = Alt-Alluvium
D = jüngstes Diluvium
L III = obere
L II = mittlere } Partie des Löss
L I = untere
Lv E = levantinische Stufe
P E = pontische Stufe;

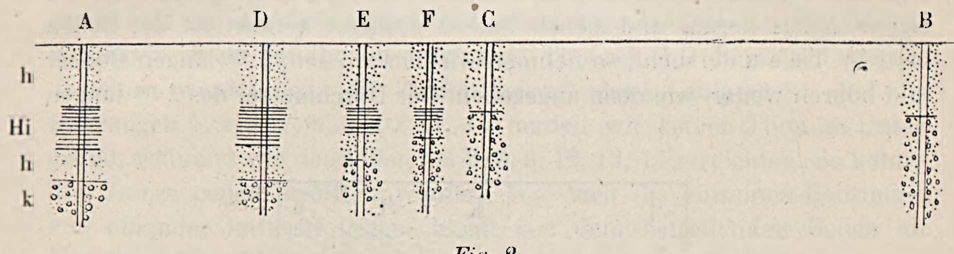


Fig. 2.

diese aber werden zum Unterschiede von den pedologischen Zeichen mit grossen Buchstaben angegeben.

Die äusseren Arbeiten. Was die Aufname selbst betrifft, so geschieht sie mit Hilfe des Bohrstockes. Dies ist eine einfache Stahlstange

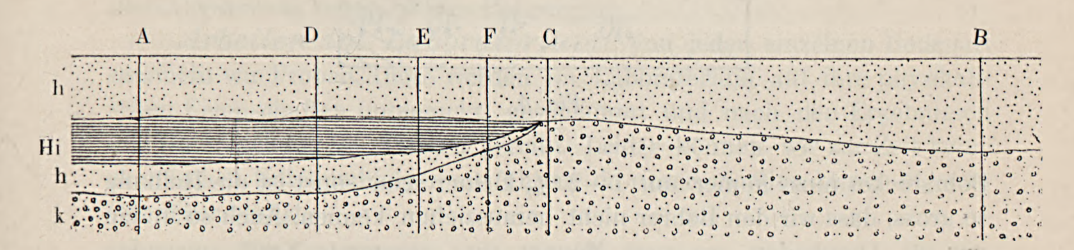


Fig. 3.

von 10—13 $^{m}/_{m}$ Durchmesser. Das untere Ende ist zugespitzt und trägt eine 15 $^{c}/_{m}$ lange Nute, worin sich der Boden der betreffenden Schichte, bis zu welcher gebohrt wurde, ansammelt. Beim Einschlagen geht der Boden unten in die Nute hinein. Beim Vorwärtsdringen wird die obere Schichte durch die nachfolgende verdrängt. Das untere Ende der Nute läuft spitz zu, so dass, wenn der Bohrstock aus dem Boden herausgezogen wird, die Probe in der Nute sitzen bleibt, da sie an der unteren, sich verengenden Spitze eine Stütze findet.

Der Boden haftet an dem Eisen, so das es nur bei sehr nassem

Schlick oder Sand vorkommt, dass der Bohrer leer aus dem Erdboden herauskommt. Doch dies sind seltene Fälle und kommen nur am Strande eines Wassers, oder in einem ausgetrockneten Seeboden vor. Ist der Boden hingegen sehr trocken, so backt er in der Nute so fest zusammen, dass sie nur mit Hilfe eines Messers gereinigt werden kann. Die Bohrung geschieht folgendermassen: Wir legen zuerst den Schlüssel auf den Boden. In die Öffnung desselben wird der Bohrer gestellt und mit einem Hammer bis zu der gewünschten Tiefe hineingetrieben. Hat er diese erreicht, so ergreifen wir den Schlüssel, drehen damit den Bohrer einigemale um die eigene Achse herum und ziehen ihn so drehend heraus. Ist der Boden bis 1 m/ Tiefe untersucht, so nehmen wir den grossen, 2 m/ langen Bohrer und bohren weiter, wie oben angegeben. Der Durchmesser des 2 m/ langen

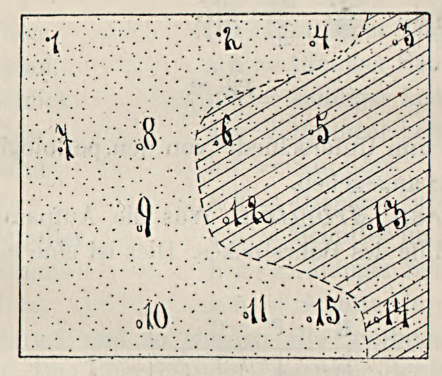


Fig. 4.

Bohrstockes muss immer um 1—2 m/m kleiner sein, sonst ist die Reibung so gross, dass wir den Bohrer nicht herausziehen können. Auch so finden wir oft Thonböden, wo zwei Männer ihre gesammte Kraft anwenden müssen, um aus ihm den Bohrstock heraus zu bekommen. Zum Hineintreiben gebrauchen wir einen schmiedeisernen Hammer von 1 k/g Gewicht. Mit einem solchen Hammer geht die Bohrung auch im Schotterboden ziemlich leicht von statten, der Bohrstock verbiegt sich nicht so leicht, als wenn ein schwerer Hammer benützt wird.

Die Bodenproben entnehmen wir mittelst eines Tellerbohrers. Mit diesem können wir, sobald es der Grundwasserspiegel erlaubt, bis zu einer Tiefe von 5—10 m/ gelangen. Zur Bedienung des Tellerbohrers genügt für gewöhnlich ein Mann. Der Durchmesser der Flügel des in unserer Anstalt gebräuchlichen Bohrers beträgt 10 c/m. Die Stangen sind aus Mannesman-Stahlröhren verfertigt, also sehr leicht und widerstands-

fähig. Die Bohrungen werden bei der Aufname nicht auf gleiche Entfernungen von einander gesetzt, sondern je nach dem, wie es die Lagerung der Schichten erfordert. Zwischen den Bohrungen A und B, Fig. 3 keilt die humose Schlickschichte Hi aus. Um den Endpunkt derselben zu erlangen, gehen wir, wie folgt vor: Bei Bohrung C., in der Mitte der Entfernung A—B, fehlt sie, so gehen wir weiter bis D (Mitte von A—C). Hier finden wir sie wieder. Jetzt folgt die Bohrung E, in der Mitte von D—C, weiter F (Mitte von E—C). Nun finden wir, dass die betreffende Schichte zwischen den beiden Bohrungen F—C ausläuft. So können wir den Endpunkt mit grosser Genauigkeit feststellen. Fig. 4 führt uns ein Beispiel vor, wo in einem Sandboden unten eine Thonschichte liegt. Die Grenzen derselben werden, wie die Zahlen zeigen, ebenso aufgesucht. Bei den Bohrungen 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 15 fanden wir keinen Thon im Untergrund, während wir denselben bei 3, 5, 6, 12, 13, 14 erreichten. So konnte die Grenze genau ermittelt werden. Wie weit die einzelnen Bohrungen von einander entfernt liegen, hängt von dem betreffenden Boden ab. Manchmal 10—50 $^m/$, oft aber, sobald die Lagerung der Schichten einheitlicher ist, fallen die Bohrlöcher 50—100 $^m/$ weit von einander. Im grossen ungarischen Tieflande fallen auf eine Karte im Massstabe von 1 : 25,000, 300—500 Bohrungen. Hier sind die Böden auf grosse Entfernungen gleich. Flugsand und Thonboden nehmen grosse Flächen von einigen 100 □Klaftern ein. Infolge dessen genügen zu ihrer Aufzeichnung und Abgrenzung schon wenige Bohrungen.

Arbeiten im Laboratorium. Von jeder einzelnen Bodenart sammeln wir Proben. Diese werden im Laboratorium auf ihre physikalischen Eigenschaften untersucht, geschlämmt und nach den Ergebnissen der Untersuchung in Klassen gereiht. Leider können wir zur Zeit keine chemischen Untersuchungen ausführen, da unsere Section keinen eigenen Chemiker besitzt.

Die Geologie des kleinen ungarischen Beckens.

Der Boden des kleinen ungarischen Tieflandes, in welchem mein Aufnamsgebiet liegt, besteht meist aus gröberem Material; besonders ist der Untergrund meist Schotter und Sand; darüber finden wir manchmal feinen Sand und Schlamm gelagert, endlich im Inundationsgebiet finden wir Flächen mit bündigem Thonboden. Auch Moorboden erstreckt sich auf grosse Flächen, doch nachdem er auserhalb der Grenzen meiner Aufname fällt, muss ich seine Besprechung unterlassen. Zum leichteren Verständniss will ich den Hergang der Ablagerung der Schichten darlegen,

welche die jetzige Oberfläche des Beckens bilden. Der Ursprung einzelner Schichten reicht bis in die pontische Zeit zurück. Zur pontischen Zeit bildete Ungarn noch einen Meerbusen. Dieser wurde durch in dieser Zeit vor sich gehende Hebungen allmälig vom Meere abgesperrt. Es entstand so ein Binnensee mit Brackwasser. Durch fortgesetzte Erhöhung der Gebirge im Süden wurde endlich dieser See ganz abgesperrt und sein Wasser allmälig ausgesüsst. Im Zusammenhange mit dieser Bewegung verminderte sich auch das Wasser des Sees, es kam immer mehr Festland zum Vorschein und endlich teilte sich das Wasser des grossen Sees in zwei Teile, in den des grossen und kleinen Tieflandes. Die Verbindung zwischen beiden hielt ein Wasserabfluss, der heutigen Donau entsprechend, aufrecht. Die Senkung der beiden Becken setzte sich fort, die auf dem Rande der Senkung aufgeschlossenen Schichten fallen gegen das Centrum zu ein. Als das Wasser des grösseren Sees zum grössten Teil auch ablief, änderte sich auch die Art der Ablagerung. Während in der pontischen Zeit die Ablagerungen der in die See'n strömenden Flüsse nur aus sehr feinem Material bestanden, nachdem die gröbern Teile schon bei der Mündung niederfielen und nur der Schlamm weiter getragen wurde, finden wir die Schotter- und Kies-Ablagerungen der levantinischen Stufe in den beiden Becken schon viel weiter vorgerückt. Das strömende Wasser hatte im seichten See grössere Gewalt und trug den Schotter viel weiter in das Land hinein.

In der levantinischen Zeit bildete dieses kleine Becken noch einen Teich; sein Wasser leitete aber die Donau nach und nach ab, und so wurde der grösste Teil trocken gelegt. In der Diluvialzeit, wo das Klima Mitteleuropas vorherrschend trocken war, lagerten sich mächtige Schichten ab, deren Material æolischen Ursprunges war, so namentlich der Löss.

Die Gewässer lagerten aus dem mitgeschleppten Materiale den gröberen Teil, Geschiebe und grössere Gerölle, in der Nähe des Gebirges ab. Weiter folgt Schotter, Kies, Sand, endlich Schlick. Wenn wir den Grund des Neusiedler Sees untersuchen, finden wir die obigen Materialien darin neben einander abgelagert. In der Nähe des Leitha-Gebirges finden wir Geschiebe von 1 bis 2 $^{d}/_{m}$ Durchmesser. Je weiter wir uns vom Gebirge entfernen, aus umso feinerem Korne besteht der Boden. So bildet bei Eszterháza nur mehr feiner Sand den Grund des Sees. Zur Diluvialzeit, wo das Klima Mitteleuropas vorherrschend trocken war, lagerte sich auch sehr viel Material æolischen Ursprunges ab. So namentlich Flugsand und Löss. Auf dem ausgetrockneten Seeboden, als dieser, durch die Fröste der Nacht und die heissen Sonnenstrahlen tagsüber aufgelockert, zu Pulver zerfiel, konnten die damaligen Winde und Stürme ihre bodengestaltende Wirkung in vollem Maasse entfalten; sie wirbelten den Staub zu grossen

Wolken auf, trugen ihn über weite Strecken hinweg und liessen ihn, wo die Kraft des Windes nachliess, auf den Boden niederfallen. So wurden Hügel wie Thäler mit einer gleichmässigen, 2 bis 3 m/ mächtigen Lössschichte überdeckt. Wie sich dann das Klima neuerdings änderte und nässer, reicher an Niederschlägen wurde, entstanden mächtige Flüsse und Ströme.

Wie im Frühjahre diese ihr angeschwollenes Wasser über die Ebene verbreiteten, schwemmten sie die Lössdecke grösstenteils wieder weg und lagerten dieselbe, mit ihrem neuen mitgebrachten Sand, Schotter und Kies vermengt, auf verschiedenen Punkten ab. Die fliessenden Gewässer verschonten auch den grossen Schuttkegel nicht, der sich von der Donau bis an den Neusiedler See erstreckt. Der östliche und südliche Teil desselben wurde ganz abgetragen, die pontischen Schichten, auf welchen dieser Schuttkegel auflagerte, wurden auch verschwemmt und anderen Orts abgelagert. In dieser nässeren Periode des Diluviums entwickelte sich auf dem durchlässigen, schotterigen Boden eine mächtige Vegetation; diese griff die feineren Teile des aus Sand- und Lössgemenge bestehenden Bodens dermassen an, dass der Boden allmälig reich an Thon wurde. Der Kalk wurde aus ihm gänzlich ausgelaugt, den Eisengehalt des Bodens nahmen die Pflanzen zum grössten Teil auf, und er gelangte nach der Verwesung derselben in so feiner Zerteilung in den Boden zurück, dass dieser hiedurch eine dem Lateritboden ähnliche rote Farbe erhielt. Ein jeder Sumpf zeigt nach Trockenlegen desselben eine thonige Oberkrume. Die nach der Verwesung der Pflanzen zurückbleibenden Salze der Basen: Kali, Natron, Ammonium, Kalk und Magnesia, gebunden an Salz-, Schwefel- und Phosphorsäure, bleiben im Boden zurück und erfahren, wenn dieser kalkhältig ist, im Beisein von freier Kohlensäure eine Umwandlung; der Kalk wird an die Mineralsäuren, die Basen an Kohlensäure gebunden.

Die kohlensauren Salze der Alkalien ändern die Structur und die physikalischen Eigenschaften des Bodens vollständig, sie machen ihn undurchlässig. Regen- und Schneewasser, sowie das der Frühjahrs-Überschwemmungen können nun nicht mehr in den Boden einsickern, bleiben auf demselben zurück, Teiche, Moräste und Sümpfe bildend; ihr Wasser nimmt nur durch Verdunstung ab. Aus einem Salzgemische von Kali-, Natron-, Ammonium-Salzen wird Natron zu allerletzt gelöst. Das ablaufende Wasser enthält immer mehr Kali und Ammon, als Natron. Bei einem partiellen Abflusse — denn ein kleiner Teil des Überschwemmungs-Wassers fliesst doch ab — geht immer mehr Kali- und Ammonium-, als Natronsalz mit dem ablaufenden Wasser ab, so dass zuletzt, da diese Separation Jahrtausende hindurch dauerte, die Natronsalze im Boden

überhand nahmen.* In diesen Teichen sammelten sich auch die Natronsalze an und sie blieben nach dem Verdunsten des Wassers als eine Salzkruste am Boden des Teiches zurück. Dieses Salz wird von den Einwohnern der umliegenden Ortschaften noch heute zusammengekehrt und zu Seife verwendet. Im Diluvium führten die damaligen Gewässer auch die Lössdecke grösstenteils mit sich fort, und der Löss fiel, mit neuem Flutschutt vermengt, an anderen Orten nieder. In seiner ursprünglichen Lagerung blieb er nur auf wenigen Punkten, die aus dem Sumpfdistricte als getrennte Anhöhen emporragen. Solche Lössinseln finden wir auf der ganzen Niederung zerstreut.

Die Lössschichte finden wir überall auf Schotter aufgelagert. Durch die Leitha und Seitenarme der Donau wurde die Lössdecke, wie gesagt, sammt der unter ihr liegenden Schotterschichte verschwemmt, und, mit alluvialem Schlick und Sand vermengt, neuerdings abgelagert, so dass das diluviale Material von dem neuen sehr schwer zu unterscheiden ist. Bei der ersten Ansiedlung dieser Moore suchten die Menschen naturgemäss die Anhöhen aus. Und so sehen wir, dass alle Dörfer in diesem ehemaligen Sumpfdistricte auf Löss-Inseln liegen. So Magyar-Óvár, Mosony, Kálnok, Halászi, Levél, Szent-Péter, Szolnok. Auf dem Teile des Beckens, welcher heute mit Thonboden bedeckt ist, finden wir keine Ansiedlung; dies beweist auch, dass es zu jener Zeit unter Wasser stand. Im Hanság selbst liegt keine Gemeinde, während am Rande des Sumpfes Dorf auf Dorf folgt. Das Parndorfer Plateau, ein Rest des neogenen Schuttkegels, welches im nordwestlichen Teile des Beckens liegt, ist ebenfalls mit Löss bedeckt. Diesen finden wir an manchen Orten noch in seiner ersten primären Lagerung. Unter dem Lösse liegt eine braune eisenhältige Lehmschichte, darunter eisenschüssiger Schotter. Am Fusse des Plateaus, östlich von ihm, liegt dieser eisenschüssige Schotter frei, die Donau und Leitha gruben ihr Bett in diesen Schotter.

Bei ihren Überschwemmungen ergossen sie ihr Wasser auf dieser Ebene, laugten den Kalkgehalt der oberen Schichten aus und stappelten ihn im Untergrunde auf.** Der Teil des Aufnamsgebietes, der sich an die Hanság anlehnt, war immerwährend von seichtem Wasser bedeckt und in diesem entstand eine mächtige Sumpfvegetation. Diese hielt bei Über-

* Dass die Natronsalze im Boden im Übergewicht sind, mag auch vielfach von dem Umstand abhängen, dass bei der Absorbtion Kali absorbirt und äquivalente Mengen von Natron frei werden.

** Aus einem Boden wird durch die Sumpfvegetation, welche er trägt, durch die Humussäuren der Kalk aufgelöst und in den Untergrund geführt, die Oberkrume allmälig ganz entkalkt; im Untergrunde bildet sich dann der Ortstein. Nach Verwesung der Pflanzen bleibt im Boden ein grosser Eisengehalt zurück.

schwemmungen nur den feinsten Teil der Flusstrübe zurück. Infolge dessen ist dieser Boden ein bündiger Thon ohne Kalkgehalt, durch verkohlte Pflanzenreste schwarz gefärbt. Nicht nur im Diluvium wechselten die Flüsse ihre Hauptströmung jährlich, sondern im Alluvium bis in die neuesten Zeiten unterlagen diese Strömungen einer fortwährenden Veränderung. Auf einer Ebene, deren Boden von einem weichen Materiale gebildet wird, genügt ein Strauch, ein Baum, dessen Wurzeln in das Bett des Flusses hineinragen, um ihn zur Verlegung des Hauptbettes zu veranlassen. Die Wurzeln, welche in den Flusslauf hineinragen, hemmen die Bewegung desselben. Es bildet sich ein kleiner Strudel, dieser vertieft hier allmälig das Bett und unterwäscht das Ufer. Dieses wird steil, die Hauptströmung des Wassers legt sich ganz auf diese Seite. Der Lauf des Wassers verlangsamt sich entlang des anderen Ufers. Es lagert sich dort immer mehr Schutt ab, bis endlich eine Sandbank entsteht. Das Bett wird eingeengt. Das grosse Wasser des nächsten Frühjahres findet ein engeres Bett, dadurch wird das Wasser aufgestaut, seine Bewegung beschleunigt, es spült immer mehr von dem steilen Ufer weg. Es bildet sich hiedurch im Laufe der Zeit ein Bug, eine Masche. Dieser Bug wird immer mehr erweitert. Sein Anfang und Endpunkt nähern sich allmälig, bis sie einander erreichen. Die Schlinge wird zu einem todten Arm und mit der Zeit ganz aufgeschüttet.

Wenn dieses Spiel der Natur Jahrtausende hindurch andauert, so ist es natürlich, dass ein so grosses Gebiet, wie die Csallóköz (Donauinsel) weggeschwemmt und mit neuem Flutschutt aufgefüllt wurde, dass so grosse Gebiete abgetragen und mit neuem Material aufgeschüttet werden können, wie wir es im kleinen ungarischen Tieflande von der Donau und Leitha zu Stande gebracht sehen. Zufällig können einzelne Inseln in ihrer ursprünglichen Gestaltung zurückbleiben, wie wir dies bei den Lössinseln gesehen haben.

Die Bodenarten des Aufnamsgebietes. Auf dem Aufnamsgebiete finden wir vier Bodenarten verschiedenen Ursprunges, u. zw.: 1. älteste diluviale Schotterablagerung, eine grobsandige, manchmal lehmige Ablagerung mit Schotter vermengt; 2. Löss; 3. Alt-Alluvium, d. h. der schwarze Thonmoorboden, und endlich 4. Neu-Alluvium der beiden Flüsse Donau und Leitha.

Die älteste Diluvial-Ablagerung. Neben dem Wege nach Levél erstreckt sich ein Hügelzug «Gscheidte Kirche» genannt, auf dem ehemals auch eine Niederlassung sich befand. Diese kleine Fläche muss darum erwähnt werden, weil das Material, wie die Schichtenfolge derselben von den übrigen des Aufnamsgebietes ganz verschieden ist. Unter dem feinen Sand der Oberkrume liegt Schotter. Leider war hier kein Aufschluss, wo-

raus die Lagerung des Schotters hätte ersehen werden können. Nur nach einer genaueren Untersuchung könnte man entscheiden, ob dieser Hügelzug nicht ein Rest des neogenen Schuttkegels ist. Diese Vermutung zu erwähnen hielt ich darum für notwendig, damit, wenn eventuell Jemand in dieser Gegend sich mit naturwissenschaftlichen Studien befasst, er eine solche Aufgabe vorfinden könne, deren Lösung wirklich die Mühe lohnte. In meiner Arbeit fasste ich diesen Hügelzug mit den übrigen diluvialen Ablagerungen zusammen. Die diluviale Schotterablagerung zieht sich durch das ganze Aufnamsgebiet in nordost-südwestlicher Richtung. Sie tritt stellenweise zu Tage oder ist mit einer Lehmschichte von 1 $^m/$ Mächtigkeit überdeckt. Frei liegt sie nur in kleinen Flecken. Die erste Insel finden wir zwischen dem Pozsonyer (Pressburger) Weg und der Donau, «Kapitányrét» (Hauptmanns-Wiese) genannt. Weiter westwärts folgt eine von einem Donauarm gebildete Insel, die erzherzogliche Besitzung «Parti erdő» (Uferwald). Der Boden dieser ist insofern erwähnenswert, als er ein Gemisch von altdiluvialen Schotterschichten und neuen Donau-Ablagerungen bildet. Ein kleiner Teil dieser Insel besteht noch aus diluvialen Schotterschichten in primärer Ablagerung. Die Nord- und West-Seite wurde weggeschwemmt und durch Donauschlamm ersetzt. Früher standen diese beiden Inseln mit einander in Verbindung. Diese wurde aber mit der Zeit durch den heute verschütteten Arm der Donau aufgehoben. Südlich von diesem Arm tritt der Schotter noch einmal zu Tage und verursacht da einen unfruchtbaren Fleck auf dem Acker. Eine zweite Schotterinsel finden wir auf dem Felde der Akademie. Dies ist nach dem Hügel «Gscheidte Kirche» der höchste Punkt des Gebietes. Auf dem «Főherczeg földje» (Erzherzogl. Boden) finden wir noch mehrere Schotterinseln, die durch den Lauf der Donau gebildet worden sind. Jenseits der Donau bei Kálnok tritt dieser Schotter mit neuem Donaukies vermengt öfters zu Tage und vermindert die Ertragfähigkeit des ganzen Gebietes beträchtlich. Die ganze Ablagerung ist sehr grobkörnig.

Der bei dem Schlämmen erhaltene Thon enthält 70% Kalk, der grobe Teil hingegen nur 20%. Wie aus der Tabelle I ersichtlich, beträgt der Thongehalt $2^1/_2$%, resp. den Kalkgehalt abgezogen, bleiben 1·36%; Staub 21.68%, Sand 57·10%, Kies 18·36%. Zur Untersuchung wurde die Feinerde (0·5 $^m/_m$) verwendet. Nachdem der coloidale Thongehalt sehr gering und der Sandgehalt sehr hoch ist, so wird die Wasserhaltungs-Fähigkeit dieses Bodens eine sehr geringe sein. In Folge der geringen Capillarität wird das Grundwasser im Sommer nicht bis an die Oberfläche steigen; auch nehmen die Böden die höchsten Punkte des Gebietes ein, bei ihnen liegt das Grundwasser unter der Oberkrume am tiefsten. Je grösser die Korngrösse eines Materials ist, desto schneller hebt sich in ihm

seiner Capillarität zufolge das Wasser. Je feiner, desto langsamer steigt es empor, aber desto höher; Lehmboden zieht, wie bekannt, 3-bis 5-mal so hoch das Wasser empor, wie der Sand.

Alle diese Umstände haben zur Folge, dass diese diluvialen Schotterflecke unfruchtbar werden; trotz des hohen Grundwasserstandes dieser Gegend (1·5—2 $^m/$) brennt das Getreide auf diesen Flecken aus. Der Boden der Flecken ist reich an Kalk, die Oxydation geht rasch vor sich, der Ammoniak-Gehalt des Düngers verflüchtigt sich. Stark gegypster Compost-Dünger wäre auf diesen Flecken zweckmässig.

Der Löss. Die Ablagerung des Löss erfolgte im jüngsten Diluvium. Damals, als das Klima trocken wurde, zerfiel der Schlamm der trocken gelegten Seen und Sümpfe durch die Wechselwirkung des Frostes und der Sonnenstrahlen zu Staub, welcher von den Winden aufgewirbelt und über Thäler und Hügel gleichmässig verbreitet wurde. Löss zeigt, wie bekannt, keine Schichtung, sondern bildet ein gleichmässiges, einheitliches Material. Typischer Löss, wie wir ihn in den Comitaten Somogy, Zala und Baranya finden, besteht aus sehr feinen Körnern, sein Hauptbestandteil ist Quarzstaub (50%); Sandkörner mit 0·2 mm. Durchmesser finden sich nur spärlich vor. Der grösste Teil der Körner über 0·2 mm. Durchmesser (17·82%) sind kleine Kalkconcretionen. Der Kalkgehalt des Lösses ist beträchtlich, im Durchschnitt 15%, selbst die Oberkrume enthält noch über 7%. Das capillare Wasseraufsaugungs-Vermögen ist gross, da sein Hauptbestandteil Staub ist, dessen sämmtliche Zwischenräume capillar wirken. Im Lösse steigt das Wasser viel höher, als im Grobsand; da er auch tiefer liegt, näher zum Grundwasser, wird er nie so austrocknen, als ein Schotterboden. Thonige Teile (Rohthon) sind in ihm 11·15% enthalten, seine Absorption ist in Folge dessen erheblich. Die Verwesung des Humus ist in ihm langsamer, seinem Kalkgehalte nach ist er ein ziemlich wirksamer Boden.

Das Liegende des Löss ist überall Schotter mit eingelagerten Sandlinsen. Dieses Material leitet das Wasser leicht und versieht den Löss fortwährend mit Feuchtigkeit.

Der Löss von Magyar-Óvár ist von viel gröberem Materiale, als jener der südlichen Comitate, was in Anbetracht seiner Lage auch natürlich ist. Aus dem in der Nähe der Gebirge abgelagerten groben Flutschutt des Seebodens konnte der Wind viel mehr grössere Körnchen tragen, als auf weitere Entfernungen.

Alt-Alluvium. Der Thonmoorboden zieht sich bis an die Stadt Magyar-Óvár. Gegen Süden war er mit dem Hanság in Verbindung, nördlich geht er in das neue Alluvium der Leitha über, mit welchem er gleiches Material besitzt. Dies ist ein bündiger, kalkarmer Thonboden (0·48% Kalkgehalt); neben der Levéler Landstrasse erhält dieser Boden eine Mergelung auf

natürlichem Wege. Der Weg wurde mit kalkhältigem Schotter aufgeschüttet, die Räder zermalmen diesen Kalkschotter zu Staub, dieser wird vom Winde aufgewirbelt und auf den Äckern zerstreut. Sein coloidaler Thongehalt ist 15% ; Schlamm 51% und nur 36% Sand. Dieser Boden ist mit geringem Kalkgehalt undurchlässig, seine Bearbeitung wird schwer. Infolge seines grossen Thongehaltes besitzt er eine grosse wasserhaltende Kraft und Wasserdampf-Condensationsfähigkeit, darum kann er aus einem Thau grösseren Nutzen ziehen als eine leichtere Bodengattung. Grosse Trockenheit schadet diesem Boden nicht so viel, als dem groben Kiesboden.

Diese Bodengattung würde die fruchtbarsten Äcker des ganzen Gebietes liefern, wenn sie etwas tiefer reichen würde, aber leider hat sie eine meist 10 $^{d}/_{m}$, ja öfters nur 5—6 $^{d}/_{m}$ Mächtigkeit. Darunter liegt immer nasser grober Schotter, welcher die Culturpflanzen nur mit Wasser versehen kann, so dass sie ihre ganzen übrigen Bedürfnisse der oberen Schichte entnehmen müssen. Da dieser Boden ein ehemaliger ausgetrockneter Sumpf ist, ist er auch reich an Humus. Sein Nährstoff-Gehalt ist im Ganzen hoch, und ermöglicht nur eine so dünne Schichte, wie diese, so gute Erträgnisse zu geben. Sein Kalkgehalt ist 0·48%, er könnte daher viele Jahre hindurch mit Kalk gedüngt werden, ohne befürchten zu müssen, dass er mit demselben überdüngt würde. Aus den Untersuchungen von E. W. Hilgard geht hervor, dass ein Thonboden nur dann seinen ganzen Nährstoff-Gehalt in Wirkung bringen kann, wenn er wenigstens 4% Kalk enthält. Der Kalk macht den Boden mürbe und wasserdurchlässig, was für diesen Thonboden nur von Vorteil wäre.

Wenn wir in einem Boden die Krümmelbildung begünstigen, so können die Wurzeln sich leichter ausbreiten, auf einer grösseren Fläche mehr Nahrung finden, sich üppiger entfalten, und wir erhalten eine reichere Ernte. Die Hauptsache wird bei diesem, wie bei allen Thonböden, die Tiefcultur bilden.

Neu-Alluvium. Das neue Alluvium der Leitha verschmilzt mit dem oben erwähnten ehemaligen Sumpfgebiet ohne Übergang. Westlich von der Ortschaft Levél führte die Leitha die Lössschichte ab und lagerte sie mit ihrem neuen Schlamme wieder ab. Die Fläche zwischen den beiden Leitha-Armen ist von gleicher Entstehung und Zusammensetzung, wurde also auf der Karte auch mit derselben Bezeichnung versehen. Sie besteht aus einer humosen, bündig-thonigen Oberkrume von 5—9 $^{d}/_{m}$. Mächtigeit, darunter liegt grober Schotter. Das Donau-Alluvium ist von diesem ganz verschieden. Es ist ein typischer Schlickboden; er stimmt mehr mit dem Löss überein und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass er viel dichter gelagert ist. Im Löss finden wir viele Hohlräume, Poren, die nach der Verwesung von Pflanzenresten entstanden.

Im Schlickboden fehlen diese Canäle gänzlich. Er ist nicht sehr humos; Vegetation führte er viel kürzere Zeit, als dass diese die physikalischen und chemischen Eigenschaften desselben hätte ändern können. Sein colloidaler Thongehalt ist gering, 8·4%; der grösste Teil desselben besteht aus kohlensaurem Kalk. Sein grösster Gehalt ist Staub, 63.5%. Durch seinen grossen Kalkgehalt erhält er eine bündige Structur, so dass er vom Winde nicht aufgewirbelt werden kann. Er überlagert den Schotter als eine 15—20 $^{c}/_{m}$ mächtige Schichte; stellenweise wird er noch viel mächtiger.

Am Ufer des alten Donaubettes fand ich eine $2^{1}/_{2}$ $^{m}/$ mächtige Schlick-Schichte auf eisenschüssigem Kiese aufgelagert. Der Eisengehalt dieses Kieses deutet auf eine ehemalige Pflanzendecke, die diese Schichte getragen. Als dieser Arm der Donau abgesperrt wurde, erhielt er nur bei Hochwasser eine schlammige Flut. Dieser nach und nach abgelagerte Schlamm wuchs allmälig zu einer so mächtigen Schichte an. Die Fruchtbarkeit dieses Schlickbodens ist dort, wo er humos wird, bedeutend. Im Allgemeinen gibt er einen guten, leicht zu bearbeitenden Acker und hält die Feuchtigkeit besser, als der Thon. Da sein Thongehalt gering ist, bleibt seine Oberfläche krümmelig, demzufolge er der Austrocknung besser widersteht. Um die auf ihn gebrachten Nahrungsstoffe zu absorbiren, dazu reicht sein Thongehalt völlig. Aus dem bisher Gesagten sehen wir, dass die agronomischen Unterschiede und der Ursprung des Bodens sich vollständig decken, dass seine Eigenschaften, Struktur und Ertragsfähigkeit verschieden sind. Auf der beiliegenden kleinen Karte sehen wir schon klar, dass eine geologische Karte, auf welcher auch die einzelnen agronomischen Unterschiede verzeichnet sind, ein viel klareres Bild von den Bodenverhältnissen eines Gebietes gibt, als eine nur in landwirtschaftlicher Hinsicht ausgearbeitete Bodenkarte; dass also die angewandte Geologie eine unschätzbare Hilfswissenschaft der Landwirtschaft bildet.

Beschreibung der einzelnen Karten.

I. DIE BODENKARTE VON MOSONY UND MAGYAR-ÓVÁR.

Diese Karte soll die in der Zukunft im Massstabe von 1 : 75.000 zu veröffentlichenden Übersichtskarten ersetzen. Die vorliegende Karte wurde im Massstabe von 1 : 25.000 bearbeitet.* Auf diesem Blatte sind die ein-

* Da dieses Gebiet für die landwirtschaftliche Akademie aufgenommen wurde, nahm ich diese Karte von grösserem Massstabe, um für Lehrzwecke ein geeigneteres Objekt zu bieten.

zelnen Bodenarten nur in grossen Zügen skizzirt, so dass der einzelne Besitzer die Böden seines Ackers hieraus noch nicht ersehen kann. Den feineren Unterschieden der einzelnen Böden wurde hier noch nicht Rechnung getragen, die Grenzen nur beiläufig eingezeichnet. Die Grenzen der Verbreitung der einzelnen Bodenarten auf einem grösseren Blatte genauer einzuzeichnen, bildet schon die Aufgabe der detaillirten Bodenaufname. Doch aus den mitgeteiltenEinzeichnungen, Bodenprofilen und Buchstaben können wir uns schon ein Bild über die Bodenarten, deren Lagerung, Schichtenfolge u. s. w. bilden. Den Untergund bildet auf dem ganzen Blatte die diluviale Schotterschichte.

Diese wird von Löss, dem Leitha-Alluvium und Donau-Schlick überlagert; zu Tage tritt sie nur stellenweise in Inseln von kleinem Umfange, meist liegt sie aber $2^1/_2$ m/ unter der Oberfläche. Die erste Insel finden wir bei der «Kapitányrét». Von hier zieht sie sich gegen Süden bis Kálnok-Mosony. Am tiefsten liegt sie bei Magyar-Óvár im Walde. Um Kálnok herum beeinflusst sie die Ertragsfähigkeit der Äcker, indem sie an den Gehängen der ehemaligen Wasserwege zu Tage tritt. Löss finden wir bei Magyar-Óvár und westlich von hier. Der grösste Teil der Karte wird vom Donau-Alluvium und dem alten Sumpfboden bedeckt. Die Mächtigkeit des alt-alluvialen Thonbodens beträgt 8 d/m, die des Donau-Alluviums 15—20 d/m. Auf den «Nagy-Legelő» und «Tégla-földek» lagerten sich Donau- und Leithaschlick wechselweise übereinander. Dieses Gebiet wurde von beiden Flüssen überschwemmt, fortwährend feucht gehalten, infolge dessen entwickelte sich eine mächtige Vegetation, wahrscheinlich Wald. Es lassen sich überhaupt zwei Humusschichten, zwei Abschnitte in der Vegetation unterscheiden. Zwischen den beiden Humusschichten liegen Schlick- und Sandschichten. Dieser tiefgründige humose Schlickboden ist der fruchtbarste auf dem ganzen Gebiete des Blattes. Um die «Kapitányrét» (Hauptmanns-Wiese) herum wird der Boden durch den auf ihm verschwemmten Grobsand grobkörniger.

Westlich von dem Wege nach Mosony (Wieselburg) ändert sich plötzlich der Boden. Den humosen Thonboden trennt ein alter Leitha-Arm von der Donau-Ablagerung. Die letztere ist hier sandiger und nicht so tiefgründig. Wo der Schotter zu Tage tritt, wurden auf ihn Schottergruben eröffnet und das Material auf die Wege geführt. Das Leitha-Alluvium ist sehr humos, oft mit Schotter untermengt. Südlich vom Wege nach Levél finden wir einige Löss-Inseln («Levéli földek», «Gründlust», Rókaföldek»). Die altalluviale Thonschichte ist ziemlich gleichmässig, 7—10 d/m stark. Bei den einzelnen Lössinseln, besonders wo alte Flussbetten überdeckt worden sind, ist diese Schichte 10—18 d/m mächtig.

II. BODENKARTE DES GEBIETES VON MAGYAR-ÓVÁR.

Diese Karte diene als Beispiel jener Bodenkarten, die eine jede Gemeinde von ihrem eigenen Gebiete erhalten würde. Dieselbe ist so detaillirt ausgeführt, dass daraus ein jeder Besitzer sich von der Beschaffenheit seines Ackers Überzeugung verschaffen kann. Diese Bodenkarten wären nicht zu vervielfältigen, sondern nur in vier Exemplaren anzufertigen, u. zw. eines für die geologische Anstalt, ein zweites für die Gemeinde, ein drittes für das Comitat, und für den Kataster ein viertes Exemplar. Nachdem diese Karten nicht von so allgemeinem Interesse sind, würden mit diesen wenigen Blättern alle Interessenten befriedigt werden.

Auf diesem Blatte hob ich alle feineren Unterschiede der einzelnen Bodenarten hervor. So die alten Flussläufe mit doppelter Humusschichte, die schotterhältigen Flecke im Leitha-Alluvium; mit einem Worte alle jene Umstände, die die Fruchtbarkeit der einzelnen Bodengattungen beeinflussen. In der Natur finden wir keine scharfen Grenzen zwischen den einzelnen Bodenarten, überall finden wir Übergänge. Auf der Übersichtskarte können auch diese nicht verzeichnet werden. Auf dieser Karte, wie auf derjenigen der Besitzung der Akademie, war ich bemüht, die Übergänge nach Möglichkeit ersichtlich zu machen, den Übergang von Sand in Thon und umgekehrt. Bei der «Kapitányrét» übergeht der Donau-Schlick in Grobsand. Beim Weg nach «Fekete Erdözug» übergeht der humose Thonschlick in porösen Schlick. Diese Zonen wurden durch leichtere Schraffirung bezeichnet. Wo die Schraffirung eng ist, liegt ein bündiger thoniger Boden vor, je breiter dieselbe wird, desto leichter, sandiger ist der Boden, den die Schraffen bezeichnen.

III. BODENKARTE DES GUTES DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE.

Auf dieser Karte finden wir Böden zweierlei Ursprunges, den diluvialen Schotterboden und den Donau-Schlick. Der Übergang der beiden Bodenarten in einander bildet eine breite Zone. Auf dieser Karte finden wir die Bodenarten durch dreierlei Bezeichnungen begrenzt. Diese bedeuten die Mächtigkeit der Oberkrume. Auf dem ganzen Blatte liegt Schotter im Untergrund. Die Fläche, wo der Schotter unter $20\,{}^{d}\!/\!_{m}$ liegt, wurde mit kurzen Strichen begrenzt. Auf dem diluvialen Schottergebiete, welches punktirt ist, wurden noch zwei Abteilungen gemacht; nämlich, wenn der Schotter nur mit einer $5\,{}^{d}\!/\!_{m}$ Bodenschichte bedeckt war, wurde diese mit kleinen Ringeln umrahmt. So können wir bei gleichem Boden die Verschiedenheiten, die durch den Untergrund hervorgebracht werden, mit

einem Blicke ersehen. Ausserdem habe ich noch den Schlickboden dort, wo er durch den vermengten diluvialen Grobsand grobkörniger geworden ist, durch Punktirung von dem anderen getrennt.

Der Thongehalt des Bodens ist unten am grössten, gegen die diluviale Fläche zu nimmt er allmälig ab. Eine Probe aus dem Canal zeigt 40% coloidalen Thon. Allmälig übergeht dieser Thonboden in typischen Schlick. Nachdem diese thonige Fläche ehemals Wald war, ist ihr Boden thonreicher und reicher an Humus. Den Übergang in Schlick habe ich auf der Karte durch Schraffirung angedeutet. Dichte Schraffirung bezeichnet thonigen Schlick, breite Schraffirung: leichten Boden, grüne Farbe: normalen Schlickboden. Auf den Profilen am Rande des Blattes wurden die Schwankungen in der Mächtigkeit der Oberkrume ersichtlich gemacht, die höchsten und niedrigsten Grenzwerte durch schrägen Strich angedeutet, 3—5, 5—10$^{d}/_{m}$ durch die Verbindung der beiden Zahlen erhalten.

Diese drei Karten sollen von der Art der Publicationen ein Bild bieten, wie ich mir die Aufnamsarbeiten zweckmässig zu veröffentlichen denke, damit daraus alle Interessenten den grössten Nutzen zu ziehen im Stande seien. Die Übersichtskarten wären auf den Blättern im Massstabe von 1 : 75,000 zu vervielfältigen und für jede Gemeinde ihr eigenes Gebiet auf einer kleinen Katasterkarte zu bearbeiten.

Tabelle Nr. I.

	Colloidaler Thon, nach 24 Stunden noch	Schlamm	Staub	Sand: Sehr fein	Sand: Fein	Sand: Mittel	Sand: Grob	Sand: Sehr grob	Grand	Kies	Schotter
		v=0·2 m/m	v=0·5 m/m	v=2 m/m	v=7 m/m	v=25 m/m	—	—	—	—	—
		δ=<0·01	δ=0·01—0·02	δ=0·02—0·05	δ=0·05—0·1	δ=0·1—0·2	δ=0·2—0·5	δ=0·5—1	δ=1—2	δ>2	—
Grobsand ... ... (Gscheidte Kirche)	2·50	16·40	5·28	20·20	26·20	10·70	18·36	—	—	—	—
Flugsand ... ... (Debreczen)	0·00	0·40	1·05		22·35	66·15	9·81	0·24	—	—	—
Schlick ... ... (Magyar-Óvár)	8·46	40·00	15·10	6·70	20·60	7·00	1·90	—	—	—	—
Löss ... ... (Levél, Com. Moson)	4·65	6·50	50·15		17·15	5·25	17·82	—	—	—	—
Löss ... ... (Bogát, Com. Somogy)	8·44	28·64	14·04	32·60	15·13	1·60	0·36	—	—	—	—
Thon ... ... (M.-Óvár)	14·90	36·00	8·88	16·20	15·30	4·50	6·50	—	—	—	—
Thon ... ... (Szeged)	40·72	32·44	12·60	9·84	2·00	0·60	—	—	—	—	—

v= Geschwindigkeit des Wassers.

δ= Durchmesser der Körner in Millimetern.

Bohrregister.

Rechtes Ufer der Leitha.

A)

1 dh 9 / k
2 dh 5 / k
3 dmh 7 / i 5 / dm 5 / k
4 LH 5 / L 5 / h 3 / k
5 HL 7 / k dm
6 Hdh 6 / dm
7 LH 5 / L 16
8 Hi 9 / L 6 / dm + k
9 Hi 9 / L 6 / dm 2 / k
10 Ha 7 / 3 L / dm k
11 Hha 8 / dm + k
12 Hha 7 / dm + k
13 Hha 8 / dm + k
14 Hha 6 / dm + k
15 Hha 7 / dm
16 Hha 7 / dm
17 Ha 5 / dm + k
18 k
19 Ha 8 / dm
20 Ha 5 / k
21 Ha 8 / k + m
22 HL 5 / L 9 / k
23 k
24 Ha 5 / 3 h / k
25 Ha 5 / mh 4 / k
26 Ha 5 / kdm
27 HL 6 / L 6 / dmk
28 HL 4 / L 4 / kdm
29 Ha 7 / 2 h / k
30 HL 8 / 8 L / dmk
31 HL 8 / 8 L / k
32 HL 6 / L 8 / k
33 Ha 9 / k
34 HL 8 / k
35 Ha 8 / ha 6 / k
36 Ha 8 / ha 6 / k
37 HL 5 / L 4 / h + a 6 / k
38 HL 6 / L 4 / h 3 / k
39 Ha 8 / h 3 / k
40 k
41 dh 13 / kdm
42 k
43 Hah 6 / a
44 k

a = Thon	*h* = Sand	*ah* = Sandiger Thon	*ak* = Thoniger Schotter
v = Lehm	*k* = Schotter	*ha* = Thoniger Sand	*ka* = Schotter mit Thon
i = Schlick	*H* = Humus	*hv* = Sandiger Lehm	*hk* = Sandiger Schotter
l = Löss	*t* = Torf	*av* = Thoniger Lehm	*kh* = Schotter mit Sand
m = Grand	*m* = Mergel	*hl* = Sand-Löss	

45 dm + k 10
k

46 h 10
k

47 h 19
k

48 h 13
k

49 h 20

50 h 20

51 Ha 7
h 2
dm
k

52 Hh 8
h 10

53 Hha 8
ah 6
dm+k

54 Hh 6
k

55 kHih 9
h 7
k

56 Ha 9
h 7
k

57 HL 8
L 3
h 1
k

58 Ha 8
h 2
kdm

59 k

60 Ha 8
mk

61 Ha 8
hdak

62 Ha 9
dmk

63 Ha 9
dmk

64 Ha 9
h 6
k

65 Ha 7
dhk

66 Ha 4
k + dm

67 Ha 6
ka 2
k

68 Ha 6
k

69 Hha 9
k

70 Hah 5
h 5
k

71 Hah 5
h 5
k

72 Hah 6
h 5
k

73 Hah 6
h 4
k

74 HL 5
L 5
h 2
k

75 HL 5
L 5
h 3
k

76 HL 5
L 5
h 4
k

77 HL 5
L 6
h 2
k

78 Ha 11
k

79 Ha 10
ha 3
k

80 Ha 11
k

81 Ha 10
k

82 Ha 10
k

83 Ha 6
ha 4
k

84 Ha 10
k

85 Ha 8
ha 6
k

86 Ha 6
ha 6
h 2
k

87 Ha 9
k

88 Ha 10
k

89 Ha 9
ah 4
k

90 Ha 9
ha 2
k

91 Ha 5
2 ha
k

92 Ha 6
ha 3
hdmk

93 H̄ a 6 / h 4 / d m k

94 H̄ a 8 / h 2 / k

95 H̄ a 9 / k

96 H̄ a 8 / d m k

97 H a 8 / k

98 H̄ a 9 / k

99 H a 9 / k

100 H a 8 / 4 h / k

101 H̄ a 8 / k

102 H̄ a 7 / k

103 H̄ a 6 / k

104 H̄ a 8 / k

105 H̄ a 10 / h a 10 Ca

106 H̄ a 10—12 / k

107 H̄ a 9 / k

108 H̄ a 12 / k

109 H̄ a L 6 / k

110 H̄ a 5 / k

111 H̄ a 6 / k

112 H̄ a 7 / k

113 H̄ a 5 / a k

114 H̄ L 15 / k C

115 H L 14 / k

116 H̄ L 10 / h 7 / k

117 H a 10 / k

118 H̄ a 10 / m k

119 H L 8 / L 7 / k

120 H̄ a 10 / k

121 H̄ a 9 / k

122 H̄ 9 10 / k

123 H̄ a 7 / k

124 H̄ a 8 / k

125 H̄ a 8 / k

126 H L 8 / L 3 / k

127 H L 10 / h 4 / k

128 H̄ a 7 / a 4 / h 4 / a h 5

129 Flussbett

130 H̄ a 7 / k

131 H̄ a 8 / k

132 H̄ a 10

133

134 H̄ 9 7 / a k 10 / k

135 H̄ 9 4 / m 2 / h 2 / k

136 H̄ a 7 / h a 5 / k

137 H̄ a 8 / k

138 H̄ a 8 / k

139 H̄ 9 7 / k Flussbett

140 H L 8 / L 10 / k

141 H L 8 / L h 3 / k

142 H L 7 / L 10 / h 2 / k

143 H a L 6 / h L 4 / m k

144 H̄a 10 / hm 2 / k

145 H̄a 8 / ha 6 / k

146 H̄a 10 / k

147 H̄a 7 / mh 5 / k

148 H̿ai 10 / i 5 / k

149 H̄i 10 / h 6 / k

150 H̿ih 6 / hi 10 / H̄a 4

151 H̄ih 6 / hi 10 / H̄a 4

152 Hhi 6 / i 5 / h 10

153 H̿i 7 / ki 8 / k

154 H̄a 10 / h 5 / k

156 H̄a 11 / k

157 H̿a 10 / k

158 H̿a 9 / k

159 H̄a 7 / k

160 H̿a 10 / k

161 H̿a 9 / h 8 / k

162 H̿a 9 / am 5 / mk

163 H̿a 8 / k

164 H̄a 8 / k

165 H̿a 6 / a 4 / mk 10

166 H̄a 7 / a 4 / h 4 / ah 5

167 H̄L 8 / L 3 / mh 4 / k

168 HL 10 / h 4 / k

169 HL 9 / k

170 H̿a 10 / k

171 H̄a 10 / k

172 H̿a 8 / h 4 / h+mk

174 H̿a 7 / h 2 / k

177 H̿a 8 / a 3 / h+k

178 H̿a 7 / ma 5 / mk

179 H̿a 8 / mk

180 H̄a 7 / k

181 Ha 10 / mk

182 H̿ai 7 / i 3 / H̿ai 4 / a 6

183 H̿a 5 / k

184 Flussbett

185 Ha 5 / ai 5 / H̿a 5 / ai

186 H̿ai 5 / hi 4 / Hai 6 / ai

187 H̄ah 5 / h 5 / k

188 H̿a 20

189 Hai 8 / hi 3 / ai

190 Hi 12 / k

191 H̄ h 5 / h 6 / k

192 H h 7 / k

193 H̄ a i 7 / h i 5 / H̄ a i 5 / a i

194 H̄ a i 7 / h i 5 / H a i 4 / a i

195 H̄ a 5 / k

196 H a 7 / k

197 H̄ a 10 / k

198 H̄ a 11 / k

199 H̄ a 9 / k

200 H̄ a 11 / k

201 H̄ a 10 / d m 5 / m k

202 H̄ a 10 / k

203 H̄ a 11 / k

204 H̄ a 11 / k

205 H i 10 / h 5 / h i 5

206 H h i 5 / a i 3 / h i 5 / a i

207 H i 8 / h i+a i

208 H h i 7 / H̄ a i 8 / h+k

209 H̆ h i 11 / h

210 H̆ h i 8 / h

211 H̆ h i 10 / h

212 H̆ h 4 / h 9 / k

213 H̆ h 5 / h 9 / k

214 H̆ i 10 / h 3 / k

215 H̆ h i 5 / i 4 / h 10

216 H̆ i 10 / h 7 / i 3

217 H̆ h i 10 / h 8 / h

218 H̆ h i 10 / h 8 / h

219 H̄ a i 10 / H̄ a 8 / h

Zwischen dem Leitha-Kanale und der Pozsonyer (Pressburger) Landstrasse.

B)

1 4—5 h a H / 19 i / m

2 3 4 h a H / 7 h / m

4 10 H̄ h a / 4 h / k

5 5 H̄ h a / 15 h a / k

6 5 H h a / 13 2 / m k

7 20 H̄ a

8 8 H̄ a / 4 L / 3 2 / k

9 10 H̄ a / 3 2 / k

10 20 H̄ a 20

11 20 H h a

12 10 H̄ a / 10 h

13 5 a h / 5 H̄ h a / 3 H̄ h / 5 h / k

14 7 H̄ h a / k

15 10 H̄ h a / 2 h / 8 H̄ 2 a

16 7 H̄ h a / 6 h / 7 H̄ 2 a

17 7 H̄ 2 a / 6 h / H̄ h a

18 10 H̄ a / k

19 10 H̄ h a / 5 a / k

20 10 H̄ h a / 5 H̄ a / k

21 10 H h a / 10 L

22 10 H̄ h a / 15 H̄ a / k

23 10 H̄ h a / 7 H̄ a+k / k

24 10 H̄ a / k

25 6 H̄ a / k

26 17 H̄ a / h

27 11 H̄ a / k

28 10 H h a / 10 h+H̄ a

29 8 H̄ a / k

30 8 H̄ a / k

31 H h a 10 / 7 H̄ a+k / k

32 8 H h a / 8 h / 2 h+m / m+k

33 6 H h a / 10 h / k

34 10 H̄ a / k

35 H̄ a 10 / k

36 H̄ a k

37 H̄ a h 7 / h 9 / a m 5 / k

38 H h 10 / h 8 / k

39 H h 9 / h 8 / k

40 H h 10 / h 8 / k

Zwischen Pozsony (Pressburg) und der Fekete-Erdőer Landstrasse.

C)

1 H̄ h a 10 / 6 a h / k

2 H̄ h a 8 / a h 8 / k

3 H̄ h a 9 / a h 7 / k

4 H̄ h a 8 / a h 6 / k

5 H̄ h a 7 / a h 7 / k+m

6 H̄ h a 10 / h 10 / h m

7 H̄ h a 16 / h̆

8 H̄ h a 8 / h 10

9 H̄ h a 10 / k

10 H̄ h a 10 / h 10

11 H̄ h a 10 / 10 h

12 H̄ a h 10 / h 7 / k

13 H h a 9 / h 3 / H a 8

14 H̄h 5 / h 5 / H̄ha 10

15 H̄h 7 / h 13

17 k H̄ah 5 / kh+5 / k

18 Hkha 5 / kah 12 / h

19 kHha 7 / kha 5 / h 5 / k

20 H̄ha 10 / h 10

21 Hh 7 / h 13

22 Hha 7 / ha 7 / h 6

23 Hah 6 / ah 10 / H̄ha

24 Hh 6 / h

25 Hah 5 / h

26 Hȟ 6 / h

27 Hah 6 / h 8 / dh 4 / Hha

28 Hha 9 / ha 4 / h

29 Hh 5 / h 5 / k

30 Hah 7 / h 12

31 Hah 7 / h 5 / k

32 Hah 7 / h 5 / dh

33 Hah 7 / h

34 Hah 8 / h 7 / k

35 Hah 7 / h 8 / k

36 Hah 10 / ah 10

Zwischen der Fekete-Erdőer Landstrasse und der Donau.

D)

1 H̄ai 16 / k

2 Hai 16 / k

3 Hai 16 / k

4 H̄ai 17 / k

5 H̄ai 14 / k

6 H̄ai 16 / ȟ

7 H̄ai 17 / ȟ

8 Hai 18 / H̄h + k

9 Hai 20

10 H̄ai 10 / h 4 / H̄ai 2 / h

11 H̄ai 9 / H̄hi 10

12 H̄ai 10 / h

13 H̄hi 5 / h

14 H̄i 9 / h 3 / Hi 8

15 h 10 / H̄hi 5 / h

16 Hh 6 / ȟ

17 Hih 7 / h

18 H̄ai 10 / h

19 H̄ai 10 / h

20 kh 7 / k

21 kh 14 / h

22 Hka 14 / h 6 / k

23 k

24 H̄h 10 / Hai 10

25 Ȟi 10 / H̄ai 5 / hi 20

26 H̄h 6 / h

27 Hhi 16 / h

28 Hh 5 / h

29 Hh 7 / h

30 Hhi 6 / h 12 / Hi 2

31 Hh 10 / k

32 Hh 7 / k

33 Hh 11 / k

34 Hh 12 / k

35 Hh 4 / h

36 Hi 7 / h 5 / k

37 Hi 7 / h 12 / k

38 i 10 / h

39 Hi 12 / h 5 / k

40 Hi 5 / hi 6 / h

41 Hi 9 / h 6 / k

42 Hi 7 / h 8 / k

43 Hi 6 / h 10 / dh + k

44 Hi 10 / h

45 H̄ai 10 / h 10

46 H̄ai 8 / h 4 / Hai

47 H̄ai 7 / h 6 / Hai

48 H̄ai 7 / h 6 / H̄ai

49 Hh 6 / h

50 Hh 7 / h 10 / k

Zwischen der Halászier Strasse und der Donau.

E)

1 H̄ah 10 / ah 6 / k

2 H̄ah 10 / ah 10

3 H̄ah 10 / h 8 / dh

4 H̄ȟ 8 / h

5 Ȟȟ 5 / h 7 / k

6 Hȟ 7 / h 10 / k

7 Ȟah 7 / h 4 / k

8 Hah 7 / h

9 Hah 8 / h

10 Hh 7 / h 4 / k

11 Hha 8 / h

12 Hah 6 / h 10 / k

13 Hha 8 / h

14 Hah 6 / h

15 H̄ah 10 / h 6 / k

16 H̄ah 6 / h 11 / ha 3

17 H̄ah 6 / ah 4 / h

18 h 5 / k Flussbett

19 Hah 15 / h 5

20 H̆h 10 / dh 10

21 H̆h 10 / dh 10

22 H̆ah 7 / h 11 / k

23 H̆ah 8 / h 12

24 h 17 / k

25 h 20

26 H̆ah 10 / 5 k

27 h 19 / k

28 H̄ah 9 / k

29 H̆mh 14 / k

30 H̆ah 10 / h 10

31 H̆ha 10 / h 10

32 Hha 10 / mh 10

33 H̆ah 10 / h 10

34 H̆mh 9 / k

35 Hah 7 / h 3 / Hah 10

36 Hah 6 / h 5 / H̆ah 6

37 H̆ah 10 / h 10

38 H̆h 8 / h 12

39 Hah 9 / k

40 H̆ah 10 / h 10

41 H̆ah 5 / h 15

42 H̆ah 8 / h 7 / k

43 H̆ah 7 / h 13

44 H̆ah 6 / h 14

Nördlich von Halászi.

G)

1 ha 10* / h 10

2 Schotter

3 ha 10 / h 10

4 Schotter

5 Schotter

6 ih 10 / fh 5 / dh 2

7 ih 10 / fh 5 / kh 5

8 k

9 ih 10 / fh 5 / k

10 ih 5 / h 9 / k

11 ih 10 / k

12 h 6 / k

13 h 5 / k

* Alter Flusslauf mit Sand überdeckt.

Nr.	I	II	III
14	ih 6	h 10	k
15	ih 7	fh 9	dh
16	ih 6	h 12	k
17	6 fh	k	
18	ih 5	h 9	k
19	ih 6	h 8	k
20	ih 5	h 15	
21	ih 10	h	
22	ih 7	h	
23	ih 5	fh	
24	ih 6	fh	
25	ih 3	fh 7	h
26	k		
27	k		
28	h 10	k	
29	hi 6	h 14	
30	hi 4	fh 10	h
31	hi 10	h	
32	hi 10	h	
33	hi 10	h	
34	hi 5	fh 9	k
35	h 6	k	
36	hi 6*	h 10	i 4
37	hi 10	h 10	
38	k		
39	ih 10	h 8	k
40	ih 6	h 8	k
41	fh 10	h 10	
42	ih 10	h 10	
43	fh 10	h	
44	ih 20		
45	hi 12	h 8	
46	hi 8	h	
47	hi 7	h	
48	Hi 18	h	
49	hi 7	k	
50	hi 10	h 4	k
51	hi 5	h 6	k
52	h 6	k	
53	h 2—3	k	
54	h 2—3	k	
55	h 10	dh 10	
56	dh 7	k	
58	dh 8	k	
59	hi 7	h	
60	hi 10	h	
61	hi 10	h	
62	ih 18	Hi 2	
63	hi 10	h	
64	hi 10	h	
65	hi 6	h 8	k

* Wie es scheint, der Ueberrest einer ehemaligen Insel.

65 ahi 9 / h 4 / hi

66 i 9 / h 7 / k

67 hi 10 / h 9 / k

68 hi 8 / h 10 / k

69 hi 4 / h

70 ih 10 / h

Südlich von Halászi bis an die Donau.

H)

1 H̆ih 10 / h

2 H̆ih 10 / h

3 H̆ih 10 / h

4 H̆ih 8 / h 4 / i h

5 H̆i h 10 / h

6 H̆i h 10 / h

7 H̆h 8 / H̄ i

8 H̆hi 8 / h 7 / k

9 H̆h 8 / Hh 6 / Hi 6

10 H̆hi 5 / fh 10 / k

11 H̆hi 7 / hi 8 / k

12 H̆hi 6 / h 10 / k

13 H̆hi 10 / h 10

14 H̆hi 5 / h 10 / k

15 H̆hi 10 / h

16 H̆hi 10 / h

17 H̆hi 10 / h 8 / k

18 H̆h 14 / k

19 H̆hi 10 / h

20 k

21 H̆h 10 / k

22 H̆i 5 / h 15

23 H̆hi 10 / h

24 H̆h 6 / k

25 H̆ai 10 / mh 2 / i 4 / k

26 H̆dh 8 / h 4 / k

27 H̆hi 6 / k

28 H̆hi 10 / k

29 H̆hi 10 / k

30 H̆hi 6 / k

31 H̆hi 12 / k

32 H̆hi 10 / h 10

33 k

34 H̆hi 10 / h

35 H̆hi 10 / h 6 / k

36 H̆hi 9 / h

Nr.	Bezeichnung
37	H̆hi 10 / k
38	H̆hi 9 / h
39	k
40	H̆hi 8 / h 6 / k
41	H̆hi 10 / h 10
42	H̆hi 10 / h
43	H̄hi 10 / h 7 / k
44	Hhi 10 / h 8 / k
45	H̆h 12 / dm
46	H̆h 15 / k
47	H̆h 10 / k
48	H̆hi 17 / k
49	H̆h 10 / k
50	H̆h 8 / k
51	H̆h 22 / dm
52	H̆hi 10 / h 7 / k
53	H̆hi 10 / h
54	Hhi 10 / h 8 / k
55	k
56	H̆h 8 / k
57	Hhi 5 / h 9 / k
58	k
59	H̆hi 10 / k
60	H̆hi 10 / k
61	Hhi 7 / h 2 / k
62	H̄hi 10 / h 4 / H̄i 6
63	Hhi 10 / h
64	Hhi 10 / h 8 / k
65	Hhi 10 / h
66	hi 10 / h
67	H̆hi 10 / k
68	Hhi 10 / h 7 / k
69	Hhi 9 / h8 / k
70	Hhi 8 / h
71	Hih 8 / h 9 / hk
72	H̄ha 10 / h 10 / k
73	k
74	H̄ai 7 / h 16 / k
75	H̆h 10 / h 10 / k
76	H̄ai 10 / H̄hi 10
77	H̄ai 10 / h 8 / k
78	k Ufer eines Flusslaufes
79	H̆h 18 / h 10 / m k
80	H̆h 4 / k
81	H̆hi 6 / h 8 / k
82	H̆h 6 / k
83	Hhi 5 / h 13 / k
84	Hih 12 / h 8 / k
85	Hih 10 / h
86	Hih 8 / h

87 Hih 9 / h

88 Hih 10 / h

89 Ȟh 8 / k

90 Ȟh 5 / h 10 / k

91 Hhi 10 / h

92 Hih 10 / h

93 Hih 10 / h

94 Hih 10 / dh 10

Besitzung der landwirtsch. Akademie.

Tafel XIV.

1 Ȟh 3 / h 8 / k

2 Ȟh 3 / h 7 / k

3 Ȟh 4 / h 6 / k

4 Ȟh 6 / k

5 Hh 4 / h 11 / k

6 Ȟh 6 / k

7 k

8 k

9 Hah 4 / h 4 / k

10 Hh 4 / h 4 / k

11 Hh 4 / k

12 Hhi 8 / k

13 Ȟib 4 / h 2 / k

14 Ȟh 4 / k

15 Ȟh 4 / k

16 Ȟh 9 / k

17 Hih 7 / h 9 / k

18 Hh 2 / h 10 / k

19 Hih 8 / h 10 / k

20 Hih 6 / h 8 / k

21 Ȟh 6 / h k

22 Ȟh 7 / h 7 / k

23 Ȟh 8 / k

24 Ȟh 5 / k

25 Ȟh 5 / k

26 Ȟh 7 / k

27 Ȟh 7 / k

28 Ȟh 8 / k

29 Ȟh 7 / k

30 Ȟh 7 / k

31 Ȟh 10 / k

32 Hih 5 / h 7 / k

33 Ȟh 8 / k

34 Ȟh 8 / k

35 Ȟh 7 / k

36 Ȟh 5 / k

37 k

38 Ȟh 4 / k

39 Ȟh 4 / k

40 Ȟh 7 / k

41 H̆ih 5 / h 5 / k

42 H̆h 7 / k

43 H̆h 8 / k

44 H̆h 8 / k

45 Hh 10 / k

46 H̆h 10 / k

47 H̆h 10 / k

48 H̆h 7 / k

49 H̆h 8 / k

50 H̆h 5 / k

51 H̆h 4 / k

52 k

53 H̆h 8 / k

54 H̆h 5 / k

55 H̆h 7 / k

56 H̆h 7 / k

57 Ḧh 7 / k

58 H̆h 8 / k

59 H̆h 5 / k

60 H̆h 5 / k

61 H̆h 6 / k

62 Ḧh 5 / k

63 H̆ih 12 / k

63 Flussbett

64 H̆h 8 / k

65 H̆h 9 / k

66 Hih 6 / h 10 / k

67 Hih 5 / h 6 / k

68 H̆h 8 / k

69 H̆h 9 / k

70 H̆h 8 / k

71 Hhi 6 / h 10 / k

72 Hhi 8 / h 12

73 H̆ih 9 / k

74 H̆ih 10 / k

75 H̆ik 10 / k

76 H̆ih 10 / h 4 / k

77 Hih 10 / h 9 / k

78 H̆h 8 / k

79 H̆h 8 / k

80 H̆h 5 / k

81 H̆h 5 / h 5 / k

82 H̆h 9 / k

83 H̆h 9 / k

84 H̆h 8 / k

85 Hih 6 / h 6 / k

86 H̆hi 10 / h 10 / k

87 Hih 6 / h 6 / k

88 H̆h 7 / k

89 H̆h 4 / k

90 H̆h 4 / k

91 H̆h 5 / k

92 H̆h 8 / k

93 H̆h 8 / k

95 H h 7 / k

96 H h i 10 / h 8 / k

97 H h i 10 / h 9 / k

98 H h i 10 / h 2 / h k

99 H h i 10 / h 10

100 H̆ h 10 / k

101 H̆ h 10 / k

102 H̆ h 10 / k

103 H̆ h 10 / k

104 H h 9 / k

105 H h 10 / k

106 H k h 3 / k

107 H̆ h 10 / k

108 H̆ h 5 / h 7

109 H̆ k h 3 / k

110 H̆ h 8 / k

111 H h 6 / k

112 H̆ k h 4 / k

113 H̆ h 4 / k h 4 / k

114 H̆ h 8 / k

115 H h 9 / k

116 H̆ h 10 / k

117 H̆ h 7 / h 5 / k

118 H h 7 / h 5 / k

119 H i h 8 / h 6 / k

120 H h i 10 / i h 10

121 H̆ h i 10 / i h 10

122 H h i 8 / i h 10 / k

123 H i h 8 / h 6 / k

124 H i h 7 / h i 10 / k

125 H i h 6 / h i 10 / k

126 H i h 7 / h 7 / k

127 H̆ h 6 / h 7 / k

128 k

129 H̆ h 8 / k

130 H̆ h 8 / k

131 H i h 7 / h 4 / k

132 H i h 7 / h 8 / k

132 H h i 10 / k

133 Flussbett

134 H i h 7 / k

135 H h i 8 / h 12

136 H h i 10 / h 10

137 H h i 10 / i h 10

138 H h i 10 / i h 10

139 H h i 10 / i h 10

140 H h i 7 / h 7 / k

141 H̆ i h 7 / h 5 / k

142 H̆ i h 7 / h 5 / k

143 H̆ i h 7 / h 6 / k

144 H h i 10 / i h 10

145 Hai 10 / ih 10

146 Hai 8 / ih 12

147 Hih 7 / h 3 / k

148 Hih 7 / h 5 / k

149 Hih 10 / ih 10

150 Hai 10 / ih 10

151 Hai 10 / ih 10

152 Hhi 7 / h 7 / k

153 Hhi 8 / h 12

154 Hih 7 / h 13

155 Hih 7 / h 13

156 Hih 8 / h 12

157 Hhi 9 / h 11

158 Hai 7 / h 13

159 Hai 9 / h 11

160 Hai 10 / h 10

161 Hai 10 / h 10

162 Hhi 7 / h 7

163 Hhi 10 / h 10

164 Hai 10 / h 9 / k

165 Hhi 10 / h 10

166 Hhi 10 / h 10

166 Hih 7 / h 5 / k

167 Hai 8 / h 10

168 H̄ih 10 / k

169 Hai 10 / h 10

170 Hai 10 / h 10

171 Hai 7 / h 3 / k

172 Hah 10 / h k

173 Hai 7 / h 6 / k

174 Hai 8 / h 10 / k

175 Hai 9 / h 10 / k

176 Hai 8 / h 6 / k

177 Hai 8 / h 7 / k

178 Hai 8 / h 10 / k

179 Hai 6 / h 3 / k

180 H̄ia 10 / h 3 / ia 5 / k

181 H̄ia 10 / h 4 / ia 6

182 H̄ia 10 / h 3 / ia 7

183 Hai 10 / ih 3 / ai

184 Hhi 6 / h 3 / k

185 Hhi 7 / h 5 / k

186 H̄hi 7 / h 7 / k

187 H̄hi 7

188 Hih 7 / h 3 / h k

189 Hhi 7 / h 5 / k

190 H̆ih 7 / h 7 / k

191 H̄ia 5 / h 4 / k

192 H̆ h 5
———
k

193 H h 7
———
k

194 H̆ h 5
———
k

195 H i h 7
———
h 3
———
k

196 H i h 7
———
h 5
———
k

197 H h i 7
———
h 5
———
k

198 H h i 7
———
h 3
———
k

199 H h i 10
———
h 10

200 H a i 10
———
h 10

201 H a i 10
———
i h 5
———
h 5

202 H̆ i h 4
———
h 4
———
k

203 H̆ i h 4
———
h 4
———
k

204 H̄ i h 4
———
h 5
———
k

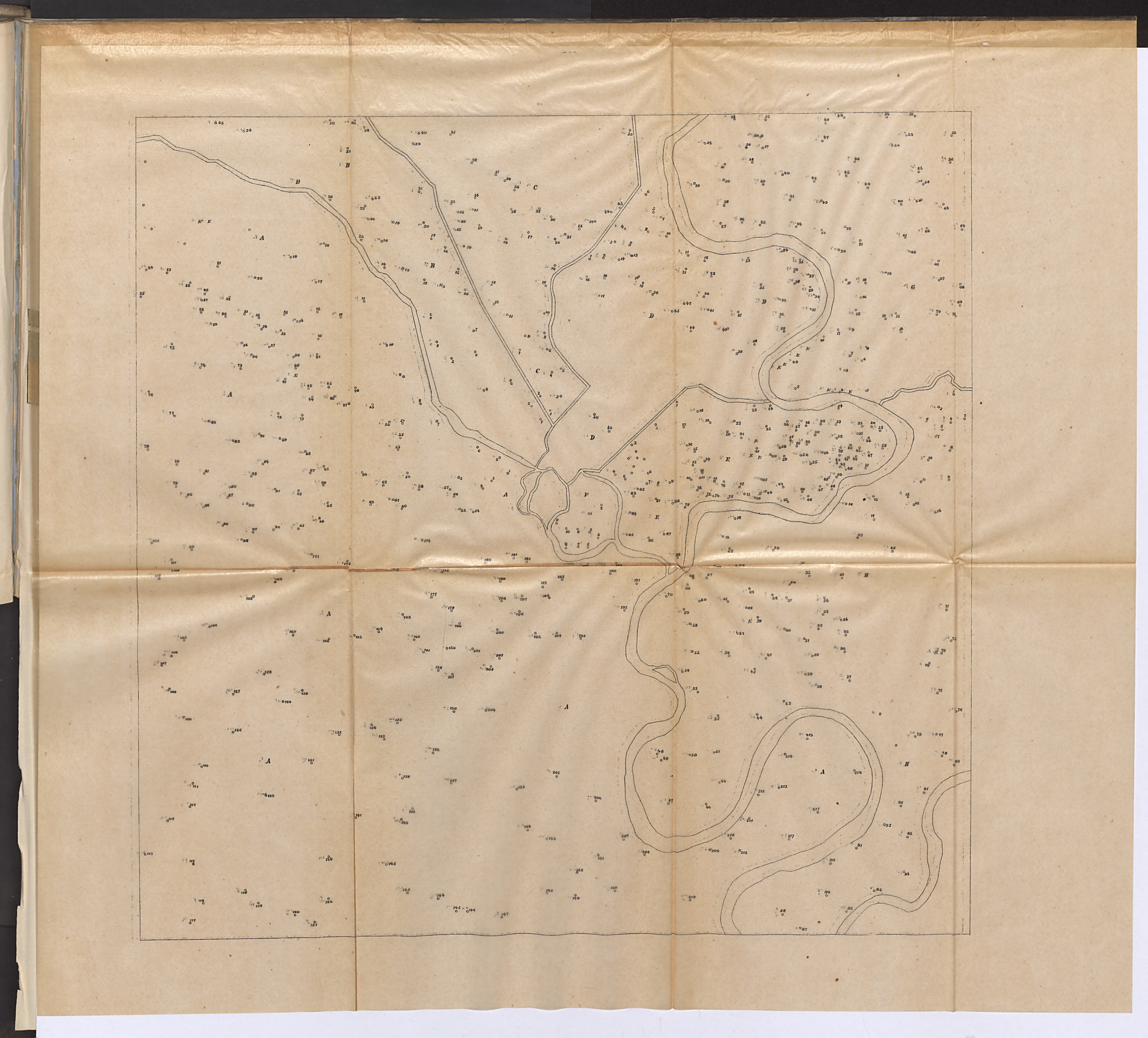
205 H̆ i h 4
———
h 3
———
k

206 H̆ h i 7
———
h 4
———
k

207 H̆ h 3
———
k h 5
———
k

I H̄ i a 7
———
i a 3
———
m h 3
———
H̄ i a 7
———
m h 3
———
k

II H̄ i a 9
———
m h 4
———
H̄ i a 6
———
m h 3
———
k



Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. Bd. XI.

PEDOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER UMGEBUNG MAGYAR-ÓVÁR

(1:25,000)

Aufgenommen von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.

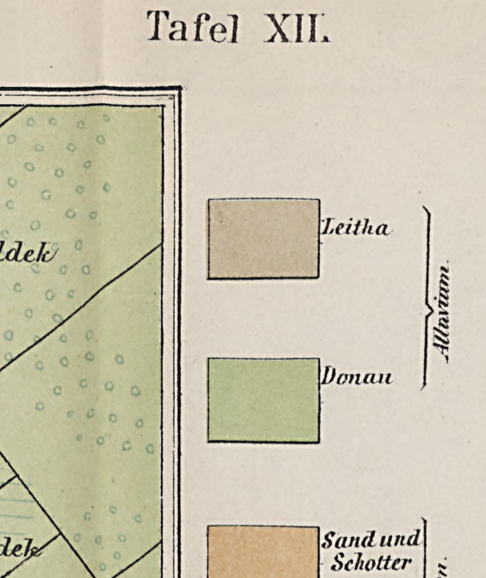
H. Humus.
a. Lehm.
h. Sand.
m. Kies.
K. Schotter.
L. Löss.
Kg. Schottergrube.
ag. Lehmgrube.

Lehm-Böden. 1. 2. 3. 4.

Sand-Böden. 5. 6. 7.

Schotter-Böden. 8. K.

Löss Boden. 9.

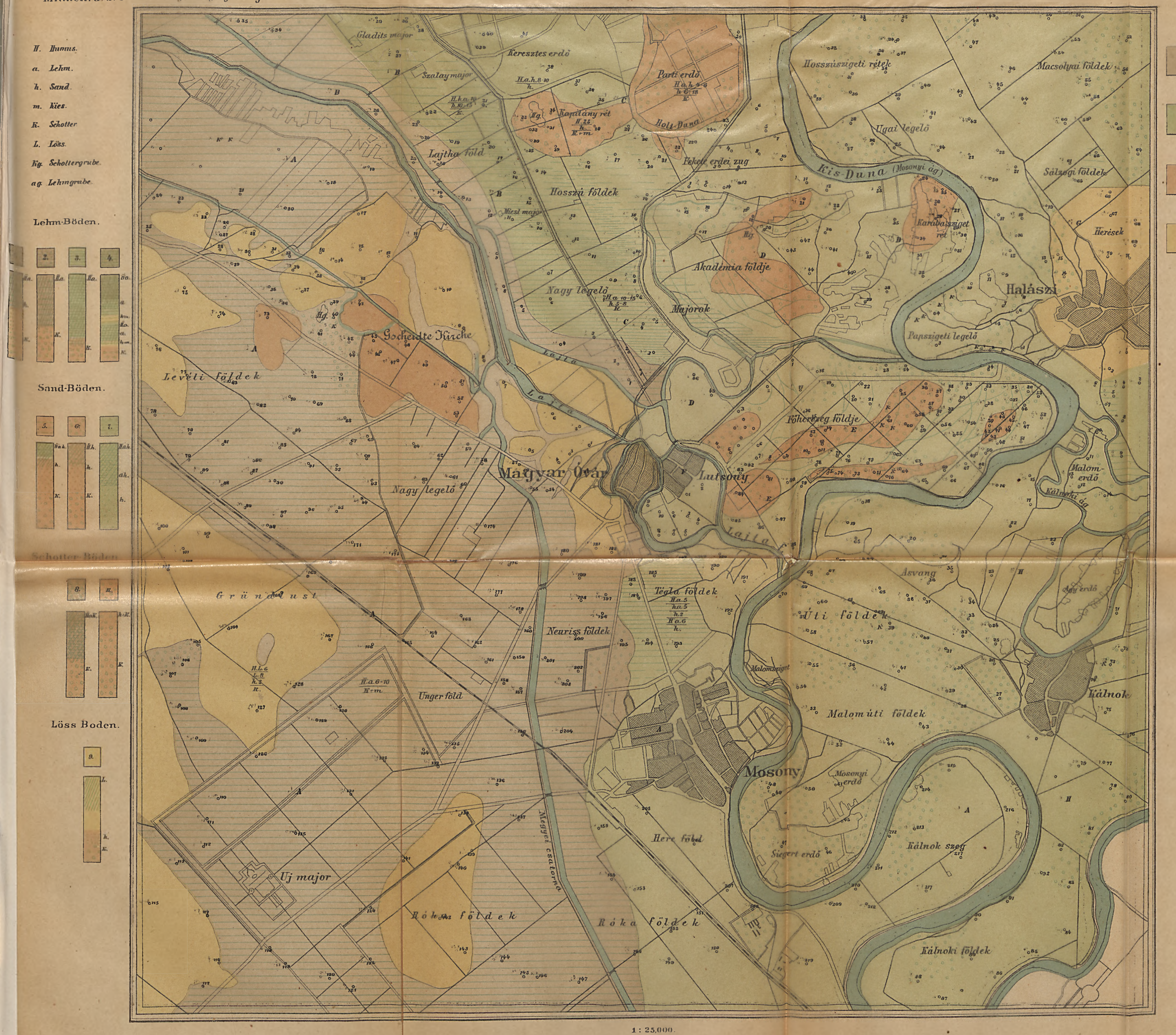



1: 25,000.

PEDOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER UMGEBUNG MAGYAR ÓVÁR

(1:25,000)

Aufgenommen von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.






Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. Bd. XI.
BODENKARTE
DES GEBIETES VON MAGYAR-ÓVÁR
Aufgenommen 1892–93 von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.
Tafel XIII.
Leitha
Donau
Alluvium.
Sand und Schotter
Löss
Diluvium.
Lehm-Böden.
Sand-Böden.
Schotter-Böden.
Löss Boden.
H. Humus.
a. Lehm.
h. Sand.
m. Kies.
K. Schotter.
ah. Lehmiger Sand.
ha. Sandiger Lehm.
K+h. Schotter und Sand abwechselnd.
h+m. Sand und Kies abwechselnd.
Kh. Sandiger Schotter.
L. Löss.
H. Stark humos.
H. Schwach humos.
Kg. Schottergrube.
ag. Lehmgrube.
Magyar-Óvár
Lucsony
Lovári erdő
Lajta földek
Kapitány rét
Parti erdő
Hosszú földek
Régi Duna meder
Kápolna
Akadémia földje
Marktan erdő
Albert liget
Majorok
Kisérleti tér
Tégla földek
Gescheidte Kirche
Lajta
Duna ág
Ny. Grund V. utódai Budapesten.


BODENKARTE


BODENKARTE
DES GEBIETES VON MAGYAR-ÓVÁR
Aufgenommen (1892-93) von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.

Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. Bd. XI.

Tafel XIII.



Ny. Grund V. utódai Budapesten.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII





Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. Bd. XI.
Tafel XIV.
H. Humus.
a. Lehm.
h. Sand.
m. Kies.
K. Schotter.
a.h. Lehmiger Sand.
h.a. Sandiger Lehm.
K-h. Schotter u. Sand.
Grober Sand, Schotter.
Schotter.
Sand und Schlick. Schotter.
Dil. Grobsand, Donau Schlick, Schotter.
Lehmiger Sand, Schotter.
Sand und Lehm, Schlick.
PEDOLOGISCHE KARTE
DES GUTES DER KGL. UNG. LANDWIRTH. ACKADEMIE ZU MAGYAR-ÓVÁR
Aufgenommen von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.
1 : 3,500.
Ny. Grund V. utóda Budapesten.

H. Humus.
a. Lehm.
h. Sand.
m. Kies.
K. Schotter.
a h. Lehmiger Sand.
h a. Sandiger Lehm.
K h. Schotter u. Sand.

Grober Sand, Schotter.
Schotter.
Sand und Schlick. Schotter.
Dil. Grobsand, Donau Schlick, Schotter.
Lehmiger Sand, Schotter.
Sand und Lehm, Schlick.

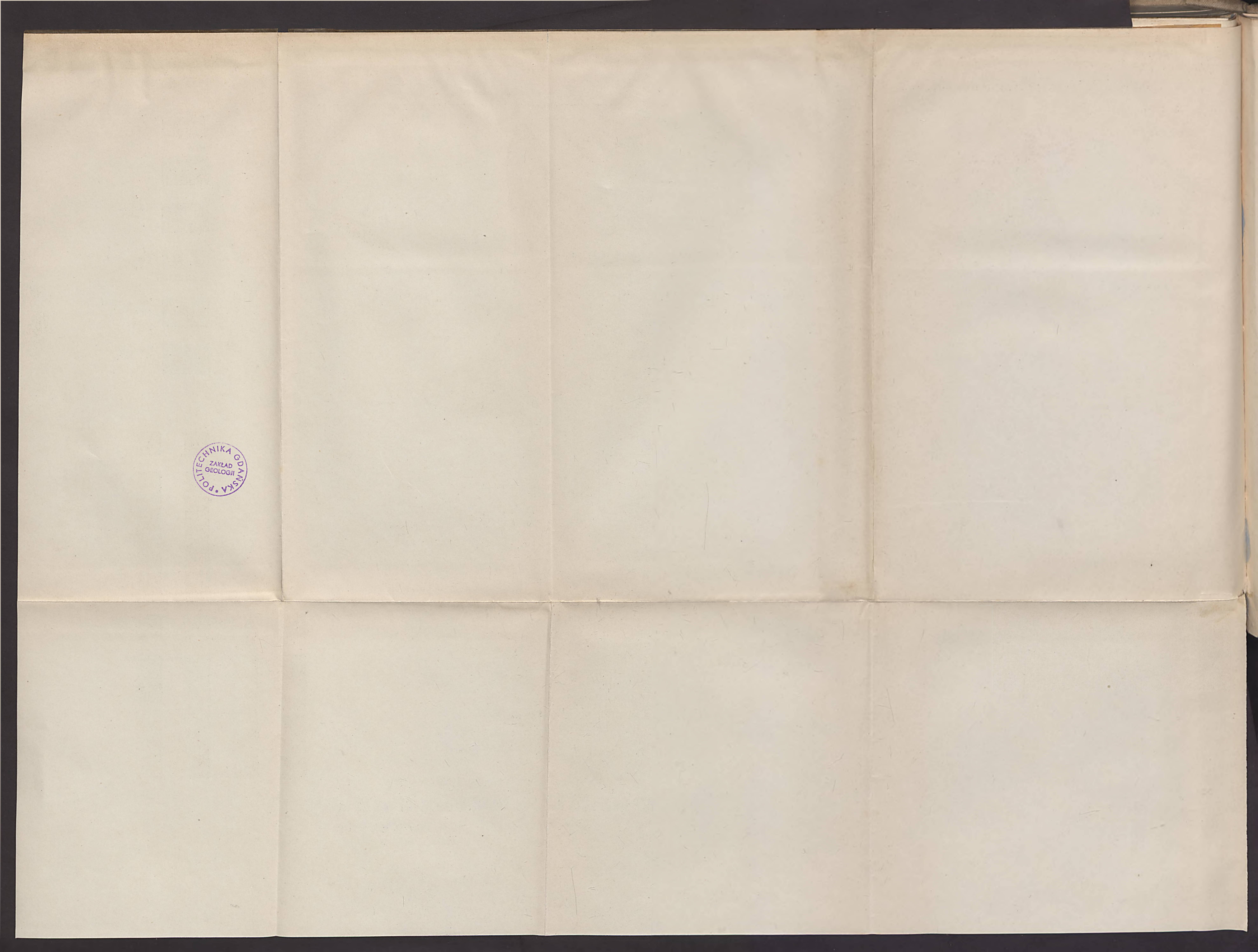
PEDOLOGISCHE KARTE

DES GUTES DER KGL. UNG. LANDWIRTH. ACKADEMIE ZU MAGYAR-ÓVÁR

Aufgenommen von PETER TREITZ kgl. ung. Agro-Geologe.

1 : 3,500.

Ny. Grund V. utódai Budapesten.





8.

MEZŐHEGYES UND UMGEBUNG

VON AGRONOM-GEOLOGISCHEM GESICHTSPUNKTE.

VON

BÉLA VON INKEY.

(MIT D. TAFEL XV.)



März 1898.

1. Die Bildung der grossen Ebene.

Eine der bedeutendsten Tiefebenen Europas wird von dem grossen Bogen der karpatischen Gebirge von drei Seiten umschlossen und im Westen und Süden durch den Lauf der Donau begrenzt, während die Theiss, der eigentliche Hauptfluss des Tieflandes, dasselbe trägen Laufes mitten durchschneidet. Diese unabsehbare Ebene, das Alföld der Ungarn, ist schon so vielfach beschrieben, besungen, geschildert und gemalt worden, dass wir auf den Versuch einer allgemeinen Wiederholung hier billig verzichten dürfen, umsomehr als das Gesammtbild, welches sich das Publicum aus allen diesen poetischen oder prosaischen Schilderungen abzuleiten liebt, eben nichts anderes beweiset als das, wie wenig die wahre Natur, der Aufbau und die Gliederung dieser weiten Fläche noch erforscht und bekannt ist. Verbindet man doch im Auslande, und auch in Ungarn selbst, mit dem Namen Alföld gewöhnlich die Begriffe vollkommener Ebenheit und hoher Fruchtbarkeit; der Fremde aber ist dann oft erstaunt, in vielen Theilen des Tieflandes ganz erhebliche Terrainwellen zu sehen und bei rascher Eisenbahnfahrt im Sommer wohl meistens wohlbebaute Gefilde, doch oft auch stundenlang trostlose Steppen und unfruchtbare Sandflächen zu durchkreuzen.

Das Alföld ist eben weder in geografischer, noch in pedologischer und agronomischer Beziehung ein einheitliches Ganzes; es besteht vielmehr aus vielen, sehr disparaten Theilen. Es muss, um richtig verstanden und geschildert zu werden, diese natürliche Eintheilung erfasst und genetisch erklärt werden.

Nun ist es freilich wahr, dass das Alföld, als Ganzes, einer einheitlichen Senkung seine Entstehung verdankt, einer Senkung, die vielleicht schon in der ersten Hälfte der Tertiärzeit begann und als Wiederspiel der



gleichzeitigen Aufthürmung der Alpen und Karpaten zu betrachten ist. Für die Entstehung der Tiefebene selbst war aber diese Senkung, welche weit in die Diluvialzeit hineinreichte, ja vielleicht noch immer nicht abgeschlossen ist, doch nur die vorbereitende Veranlassung. Denn wenn der gesunkene Landestheil anfangs den aufeinanderfolgenden Tertiär-Meeren, später dem brackischen und schliesslich völlig ausgesüssten See-becken als Unterlage diente und sich mit den Absätzen aus diesen Gewässern schrittweise füllte, so ist es schliesslich doch die nivellirende Arbeit der fliessenden Gewässer, welche die letzte Hand an die Auffüllung und Ausebnung dieser weiten Fläche legte und das heutige geografische Bild der Ebene schuf.

Nun aber war das Spiel dieser Flusswässer sowohl in der Zeit, wie im Raume sehr verschieden. Auf die lacusteren Ablagerungen der jüngeren Tertiärepochen folgten mächtige Schotterablagerungen, theilweise noch in das jüngste Tertiär zurückreichend, theils aber diluvialen Alters. Wir finden sie natürlich nur an den Rändern der Ebene, nicht weit von den Gebirgen; weiter im Innern sind sie von den späteren feineren Absatzmaterialien bedeckt, unter deren Decke sie sich auskeilen, oder vielmehr als feinere Sandschichten fortsetzen. Da die Feinheit des Materiales, welches von Flüssen in einem Becken abgelagert wird, zu der Stromgeschwindigkeit, daher zu der Gefällsgrösse im verkehrten Verhältnisse steht, so ist es klar, dass wir in Bezug auf die Auffüllung des Alfölder Beckens drei Hauptgesetze vor Augen halten müssen: erstens, dass die Feinheit des eingeschwemmten Materiales mit der *Zeit* zunehmen musste, da die continuirliche Auffüllung des Beckens den Gefällsbruch der vom Gebirgskranze eintretenden Flüsse stets vergrösserte; zweitens, dass dem *Raume* nach die Feinheit der Absätze von den Rändern des Beckens nach dem Inneren — und in diesem Falle speciell von Nord nach Süd — zunehmen muss; drittens, dass sich die Absätze der *einzelnen* Flüsse, welche von den Randgebirgen der Tiefebene zuströmen, je nach den Wassermassen und Gefällsverhältnissen derselben von einander unterscheiden lassen.

Durch die auf geologische Vorgänge zurückzuführende Configuration unseres Vaterlandes bedingt, erfolgte die Auffüllung des centralen Senkungsfeldes von Ungarn von Nordwest, Nord und Osten her und wurde das Spiel sämmtlicher dabei mitwirkenden Flüsse durch die Lage und Tiefe des Abflusscanales der Donau, der Felsenenge an der südlichen Landesgrenze, beherrscht. Die Erhebung des ungarischen Mittelgebirges durchbrechend, tritt die Donau schon vor Beginn der Quartärzeit von Nordwesten in die Senkung und breitet ihre Schotter- und Sandmassen gegen Südosten fächerförmig aus.



Doch von der Wucht der eigenen Aufschuttmassen gehemmt, wurde ihr Lauf immer weiter nach Westen gedrängt, bis sie von halbverdeckten Gebirgsinseln aufgehalten, sich zur westlichen Grenze der Tiefebene ausbildete, deren Auffüllung zum grossen Theil ihr eigenes Werk war.

Ihr entgegen arbeiteten die von den nördlichen und östlichen Gebirgsrändern herabstürzenden Flussläufe, die sich zu einem mächtigen Nebenfluss der Donau, der heutigen Theiss vereinten. Auch sie brachten im Norden gröberes, im Süden stets feineres Material zum Absatz. Der weitere Verlauf der Theiss wurde aber durch zwei Momente bestimmt: einerseits musste sie, auf die mächtigen Schuttmassen der Donau stossend, ihren Lauf nach Süden beugen, andererseits wurde auch sie von zahlreichen östlichen Nebenflüssen immer mehr nach Westen gedrängt, wobei sie sich, die Schuttablagerungen der alten Donau theils aufarbeitend, theils bedeckend, zur centralen Abflussader der Tiefebene ausbildete.

So bildet denn der heutige Lauf der Theiss von Szolnok bis Titel die Grenze zwischen zwei sehr verschiedenen Theilen der Tiefebene. Westlich bis an die Donau reicht ein flussloses, durchaus nicht ganz ebenes Gebiet, dessen nördliche Hälfte, etwa bis Szabadka, den durch Windwirkung vielfach umgelagerten Sand des Donaudiluviums zeigt; die südliche Hälfte besteht aus feineren Diluvialabsätzen, Sandlöss und Lösslehm; ganz im Süden, sowie auch als breite Zone im Westen, herrschen die jüngeren Donaualluvien nebst Sumpfbildungen. Mannigfacher gegliedert ist die östliche Hälfte der Tiefebene zwischen der Theiss und dem Gebirgslande, von dem zahlreiche Flüsse der Theiss zuströmen. Hier bedarf es noch eingehender Forschungen, um die Arbeitsgebiete der einzelnen Flussläufe in Zeit und Raum von einander zu trennen, und wenn ich im Folgenden einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser Aufgabe zu liefern hoffe, indem ich einen Abschnitt dieses Gebietes eingehender schildern will, so möge es mir doch jetzt schon gestattet sein, die Grundzüge der Eintheilung auf genetischer Basis, meiner Auffassung nach zu skizziren.

Zunächst scheint es, dass der nordöstlichste Theil der Ebene, von vulkanischen Bildungen umsäumt und vielfach von stagnirenden Gewässern bedeckt. ein besonderes Senkungsfeld darstelle, welches gewissermassen als Gegenstück zur kleinen ungarischen Ebene an der Donau dienen kann, obwohl es durch den diluvialen Sandrücken der Nyirség, der sich an die vulkanische Tokajer Bergkette anzuschliessen scheint, von der grossen Ebene lange nicht so energisch geschieden ist, als dies im Westen durch den Zug des ungarischen Mittelgebirges geschieht. Dieses nördliche Senkungsfeld nimmt nebst der oberen Theiss noch zahlreiche Gewässer von Nord, Ost und Süd auf (Bodrog, Ung, Latorcza, Szamos u. s. w.), die alle dabei einen starken Gefällsbruch erleidend, ihr gröberes Material nicht

weiter zu führen vermögen, so dass die Theiss von Tokaj an nur mehr trägen Laufes, mit vielem, aber feinem Schlamm beladen, das eigentliche grosse Becken betritt. Hier nun breitet sich als drittes Glied der Ebene, eine unabsehbare Fläche von Theissalluvien aus, südlich bis über Tisza-Földvár und Mező-Túr, östlich bis Püspök-Ladány und Debreczen. Ihr gehört auch die grosse Steppe Hortobágy an, deren träge fliessender und in Sümpfen sich verlierender Bach gewiss nur der Rest eines vormaligen Theissarmes ist, wie denn auch die neuesten Bewässerungspläne sich mit der Rückgestaltung des Hortobágy zu einem Theissarm befassen.

Nun folgt südlich ein grosses dreieckiges Gebiet, dessen Basis sich an die Gebirge von Szilágy und Bihar anlehnt und dessen Spitze bei der Vereinigung aller, diesen Bergen entströmenden Gewässer (Berettyó, Schnelle-, Schwarze- und Weisse-Körös) zu suchen ist. Es ist wohl einleuchtend, dass die Auffüllung dieses Theiles durchaus als Arbeit der genannten Flüsse zu betrachten ist, und dass hier nur mehr wenig von der diluvialen Decke der Ebene übrig geblieben ist, während die älteren und jüngeren Flussalluvien, theilweise auch stagnirende Moore, grosse Flächen einnehmen.

Als fünften Abschnitt des östlichen Alföldes wollen wir den von der Weissen- und später der vereinigten Körös im Norden, von der Theiss von Csongrád bis Szeged im Westen, von der Maros im Süden und vom Gebirgsrande im Osten begrenzten Theil betrachten. Da das zu beschreibende Gebiet von Mezőhegyes mitten darin liegt, werden wir uns mit der Bodenbildung dieses Theiles noch näher befassen.

Den sechsten Abschnitt repräsentirt das ganze Comitat Torontál und der ebene Theil des Comitates Temes: hier sind es wieder die von Ost kommenden Flüsse Maros, Béga, Temes, Berzava u. s. w., die den grössten Antheil an der Aufschüttung und Bodenbildung haben.

Während wir so in der heutigen Gestaltung der Oberfläche das Werk der jetzigen Flüsse erkennen, können wir aus dieser allein doch nur sehr beschränkte Schlüsse auf die Vergangenheit fällen und die *verticale Gliederung* der Beckenausfüllung ist uns direct nicht zugänglich. Wohl erkennen wir aus der Verbreitung und Gestaltung der Randbildungen, dass die Beckensenkung schon zur Tertiärzeit bestanden habe und dass die Ablagerungen miocäner Meere und späterer Süsswasserseen unter der mächtigen Diluvialdecke begraben sein müssen. Allein eben die bedeutende Tiefe, in der sich jene tertiären Ablagerungen heutzutage befinden, schwächt ihre Bedeutung für die heutige Oberflächengestaltung ab, und lässt sie höchstens bei grossen Tiefbohrungen in Betracht kommen, bei denen es sich herausgestellt hat, dass die Süsswasserablagerungen der levantinischen und selbst

der pontischen Stufe das Diluvium bis in die Mitte des Alföld, von Süd nach Nord mit zunehmender Tiefe unterlagern, dass aber auch die untere Grenzfläche der Diluvialablagerungen hier (Vásárhely 98 $^{m}/$) weit unter dem heutigen Meeresniveau liegt.

Dasselbe Verhältniss weiset eine Reihe von drei Bohrungen auf, die von Ost nach West in die Ebene eingreift. Es fand sich, nach Wolf's Angabe (Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt Bd. XVIII.) die Tiefe der Diluviumgrenze bei Zabalcs (südlich der Maros) zu 15', bei Aljos, 33 Kilometer westlich, zu 151 Fuss; bei Pécska aber, weitere 36 Kilometer westlich, ward dieselbe in einer Tiefe von 323', also mindestens 200' unter dem Meeresniveau noch nicht erreicht.

Somit müssen wir — mindestens für die Diluvialzeit — eine Fortdauer der Senkung, verbunden mit einer, der Grösse derselben gleichkommenden Auffüllung annehmen. Sämmtliche Bohrungen, von denen wir zur Zeit aus dem östlichen Theile der Ebene Kunde haben, weisen einen reichen Wechsel von lehmigen, thonigen und sandigen Schichten auf, die sämmtlich den Charakter von Flussanschwemmungen haben, ohne dass man eine Gesetzmässigkeit und Analogie in der Aufeinanderfolge der Materialien erkennen könnte. Gewiss ist nur, dass gröberes Absatzmaterial im Inneren der Ebene nur in bedeutenderer Tiefe sich vorfindet und auch da nur selten; die oberen 20—30 $^{m}/$ enthalten kein gröberes Korn als mittelfeinen Sand (höchstens bis 1 $^{m}/_{m}$ Korngrösse).

Ueber den tiefer liegenden Sanden folgen dann in den meisten Fällen dichte, schwere, roth- oder buntgefärbte Thone, worauf wieder gelber, mehr-weniger gelber Sand lagert, der dann entweder bis an die Oberfläche reicht, oder aber noch von einem gelben lössartigen Lehm überlagert wird. Sand, Lösslehm und Sandlöss sind die zu Tage tretenden Glieder des Diluviums in dem grössten Theile der Ebene. Aeltere und jüngere Flussalluvien durchfurchen und bedecken sie stellenweise, aber auf weiten Flächen sind jene die unmittelbaren Bodenbildner. Was nun den Sand betrifft, der, soweit er diluvial zu nennen ist, stets die geologisch tiefere Stufe darstellt, so ist seine Genesis aus Flussanschwemmungen wohl ausser Zweifel. Es handelt sich meistens nur darum, zu unterscheiden, wo er ungestört geblieben und sich mit einer humusreichen Ackerkrume bedeckt hat, und wo ihn das lang andauernde Spiel der Winde zu wahrem Flugsand umgestaltet, angehäuft und oft auch über den jüngeren Lösslehm ausgebreitet hat. In letztem Falle ist die Bildung gewiss als der Alluvialzeit angehörig zu betrachten, doch auch von den dünenartigen Sandwellen, die der eintönigen Ebene Abwechslung ertheilen, sind die grössten Strecken der jüngeren Quartärperiode beizuzählen, wenngleich das Material derselben in der Diluvialzeit herbeigeschafft worden ist. Nichtsdesto-

weniger bin ich der Ueberzeugung, dass die Dünenbildung im ungarischen Tieflande schon bald nach dem Absatze und der Trockenlegung des Sandes, also noch in der Diluvialzeit, vor und während der Bildung der Lössdecke stattgefunden habe. Es würde sich sonst das Emporragen der Sandhügel aus der Lössdecke, wo sie dieselbe nicht einfach überlagern, schwer erklären lassen.

Schwieriger, als für die Sande, ist es, eine zutreffende Charakterisirung der lössartigen Diluvialbildungen des Alföld zu geben. Ist der gelbe, feinsandige, kalkige Lehm, den wir auf den plateauartigen Tafeln zwischen den Flussläufen der Tiefebene meist unmittelbar als Grundlage und Muttergestein der mächtigen Humusschicht finden, wirklicher Löss?

Diese Frage entschieden bejahend zu beantworten, konnte ich mich nie entschliessen. Mein Auge, von Jugend auf an den Anblick echter Lösslandschaften des Hügellandes im Südwesten Ungarns gewöhnt, später mit dem völlig identischen rheinländischen Löss bekannt geworden, konnte in der gelben Unterlage der schwarzbraunen Ackererde, trotz äusserer Aehnlichkeit, nicht jenes mürbe leichtgefügte und doch äusserst feinkörnige Gebilde erkennen, das mir immer als wahrer Löss galt. Dazu kam, dass mir die Schlemmanalysen in der Gelberde des Tieflandes stets mehr wahren Thongehalt als im transdanubianischen Löss zeigte, dessen Hauptbestandtheil nicht der Thon, sondern der feinste Staubsand ist. Endlich fällt auch der Umstand in's Gewicht, dass ich im gelben Lehm des Tieflandes überwiegend Wasser- und Sumpfschnecken, namentlich Planorben fand und nur selten, dann aber massenhaft, gleichsam zusammengeschwemmt, die bekannten Landschnecken des Löss.

Obwohl nun manche Autoren typischen Alfölder Löss erwähnen, obwohl auch die Hauer'sche Karte der Monarchie das lehmige Diluvium der Tiefebene als Löss bezeichnet, kann ich mich doch auf den Ausspruch desjenigen österreichischen Geologen berufen, der sich mit unseren Flachlandbildungen am eingehendsten befasst hat. Wolf sagt in seiner Beschreibung der Flachlandbildungen (Jahrbuch der k. k. geol. Reichs-Anstalt, Band XVIII. p. 554): «Mit Ausnahme der höheren Gehänge längs den Gebirgsrändern, findet sich im Inneren der Ebene kein echter Löss, sondern nur Schlemmproducte desselben, Sand und Lehm, neben den jetzigen Flussanschwemmungen».

Daneben darf ich hier eine entgegenstehende Ansicht nicht unerwähnt lassen. Herr L. v. Lóczy, der in den Jahren 1885 und 1886 Theile der Ebene zu beiden Seiten der Maros untersucht hat, betrachtet den diluvialen Lehm daselbst als typischen Löss. In seinem Aufnahmsberichte von 1886 sagt er wörtlich: «Typischer Löss mit Mergelknauern herrscht auf dem Plateau von Csanád; er enthält zahlreiche Schneckengehäuse und

zwar nebst weniger Planorben überwiegend von Landschnecken. In den Ziegellehmgruben bei Makó führt der feinkörnige typische Löss massenhaft Schneckengehäuse.» Hierauf folgt die Aufzählung von 19 Arten, wovon 9 Land-, 4 Sumpf- und 5 Wasserbewohner.

Will man sich nicht um Worte streiten, so muss man vor Allem über den Begriff des Lösstypus in's Klare kommen. Ist es das geologische, das petrographische, das palæontologische oder endlich das genetische Moment, welches in dieser Frage zu entscheiden hat?

Seitdem F. v. Richthofen seine berühmte Lösstheorie aufgestellt hat, ist man geneigt, das letztere vorwalten zu lassen und den entscheidenden Charakter des Löss in dessen Bildung auf trockenem Wege (Staubablagerung) zu suchen, wiewohl Richthofen selbst für die Bildung und Umbildung eines Theiles dessen, was er Löss nennt, die Wirkung des fliessenden und stehenden Wassers nicht ausgeschlossen hat.

Mir will es scheinen, dass man eine genetische Erklärung, die, wenn auch sehr allgemein angenommen, immer noch einiges Hypothetische an sich hat, nicht zur Basis einer Definition nehmen darf. Diejenigen Geologen, die das Wort Löss zuerst dem Volksmunde entnahmen und in die geologische Literatur einführten, kannten jene Hypothese noch nicht und wollten mit dem Namen auch nichts anderes bezeichnen, als eine eigenthümlich struirte Lehmerde, deren Typus das Landvolk der Rheinländer erfasst und von anderen Lehmen unterschieden hat. Das Entscheidende war und ist also meiner Ansicht nach heute noch das petrographische Moment, der Habitus des Gesteines, welchen das ackerbauende Landvolk sehr wohl erfasst, aber ohne ihn weiter zu zergliedern oder zu erklären, mit einem kurzen Localnamen fixirt.* Dem Naturforscher liegt es ob, in solchen Fällen die einzelnen Typuscharaktere zu definiren und, wo möglich, zu erklären.

Wenn demnach Löss nur das ist, was der rheinische Bauer so nennt, so ist es gewiss nichts anderes, als ein sehr feinkörniger, jedoch nicht eigentlich plastischer, locker gefügter, zur verticalen Absonderung geneigter, blassgelblicher Lehm, der sehr oft Mergelknauern und kleine Schneckengehäuse enthält, in oft mächtigen, ungeschichteten, deckenartigen Massen die tieferen Thalgehänge bekleidet oder selbstständige Hügellandschaften bildet. Zeigt es sich dem Geologen, dass dieses Gebilde diluviale Conchylien und vor Allem unzweifelhaft diluviale Säugethierreste führt, so sind wir mit der stratigrafischen Stellung des Löss im Reinen. Finden wir ferner, dass die ungeschichtete Ablagerung, das tektonische Auftreten,

* Für Aehnliches haben wir auch in unserer Sprache zahlreiche Fälle (Székföld, Nyirok, Czipák, Apóka u. s. w.).

das gleichmässig feine Korn, die Verticalstructur, das überwiegende Vorkommen von landbewohnenden Thieren und andere Charakterzüge gegen den Absatz im Wasser sprechen, so bietet uns RICHTHOFEN's Hypothese eine willkommene Erklärung der Erscheinung. Für die Definition jedoch sind sowohl die stratigraphischen, wie die genetischen Seiten der Frage nicht von Belang.

Im Sinne dieser Auffassung kann ich aber den gelben Lehm des Tieflandes nicht als ursprünglichen, nicht als typischen Löss betrachten. Es fehlt ihm das Hauptmerkmal der normalen Lössstructur, das lockere Gefüge und die verticale Absonderung. Mag er auch im Ganzen aus demselben feinen Material bestehen, mag sein Kalkgehalt dem des echten Löss gleichstehen, mag er Mergelknauern und Bohnerze führen, mag er selbst diluviale Schnecken und Säugethierreste bergen: er ist doch nicht mehr, was er war, nicht mehr ursprünglicher Löss, so wenig als der Flugsand der Dünen identisch ist mit dem Flusssande, aus dem er hervorgegangen ist.

Der gelbe Lehm der Ebene ist also, wie ich glaube, aus wirklichem Löss entstanden: es ist ein Abschlemmproduct der grossen Lössdecke, welche zur Zeit des jüngeren Diluviums einen grossen Theil unseres Landes, und damit gewiss auch der Tiefebene bedeckt hat.

Wir haben gesehen, dass die sandigen und theilweise selbst schotterigen Ablagerungen in den tieferliegenden Diluvialschichten auf eine lebhaftere Thätigkeit der fliessenden Wässer in jener Periode deuten. Hierbei mag nun, selbst wenn im Ganzen die Einfuhr des Schuttmateriales in die Senkung die Abfuhr überwog, die Auffüllung doch keine gleichmässige gewesen sein; es mögen sich mancherlei Flussthäler und dazwischen niedere Hügelzüge im heutigen Alföld gebildet haben. Nun folgte aber, wenn wir RICHTHOFEN's Anschauung auf unser Gebiet anwenden, eine Zeit der Abnahme der Gewässer, ein allmähliges Trockenwerden des Festlandes, die Ausbildung eines continentalen Klimas, welches die tieferliegenden Theile unseres Landes zur Steppe umwandelte und die Entstehung der Lössdecke ermöglichte. Die verminderte Wassermenge der Flüsse vermochte nicht mehr die eingeschnittenen Thalrinnen zu erhalten und selbst die grosse Abflussader unseres Landes arbeitete weniger energisch an der Ausnagung ihrer Felsenpforte. So wurde die grosse centrale Senkung wieder langsam eingeebnet. Und als nun wieder normale Klimaverhältnisse eintraten, die Regenmengen zunahmen und die Flüsse anschwollen, da fanden sie den freien Abfluss aus der Tiefebene schon verhindert und breiteten sich in grossen, fast allgemeinen Ueberschwemmungen aus. Die auf den früher wasserscheidenden Anhöhen aufgelagerte Lössschicht wurde nun häufig überfluthet, umgeschwemmt und horizontal

ausgebreitet. Jeder Geologe, der in Lössgegenden gearbeitet hat, weiss, wie wenig sich der umgeschwemmte Löss von dem ursprünglichen unterscheidet. So behielt denn auch der über- und umgeschwemmte Löss in der Ebene im Ganzen sein ursprüngliches Aussehen, nur dass er sein ursprünglich lockeres Gefüge einbüsste und sein Thongehalt aus dem Absatze der Ueberschwemmungswässer bereichert wurde.

Diese Zeit der jährlich wiederkehrenden grossen Ueberschwemmungen erzeugte nun auf der Oberfläche eine üppige Vegetation, mit deren Humusrückstand sich die oberste Schicht des lössartigen Lehmes anreicherte und so allmählig zu jener fruchtbaren Schwarzerde wurde, die heute den gelben Lehm in einer Mächtigkeit von 50—100 cm bedeckt.

Das Ueberwiegen der Auffüllung und das geringe Gefälle der Flüsse in der Ebene hat die schon ursprünglich kleinen Höhenunterschiede zwischen Diluvium und Alluvium meist so verwischt, dass wir die Grenze zwischen den beiden Ablagerungen meistens weniger nach der Terraingestaltung, als nach der Beschaffenheit der Absätze zu bestimmen genöthigt sind. Die meisten Flüsse lagern ihr gröberes Material bald nach ihrem Eintritt in die Ebene, manche schon vorher, ab, und bringen nur feinen Schlick und Schlamm zum Absatz. Besonders zeichnet sich die Theiss durch die Feinheit ihrer Absätze aus; nicht minder die Körös in ihrem Umlaufe, während die Maros selbst in der Ebene noch einen ziemlich raschen Lauf hat und demnach Sand und feinen Schotter bis an ihre Mündung führt. Die natürlichen Inundations-Gebiete der Tieflandflüsse nehmen eine ungeheuere Fläche ein; die Absätze alt- und jungalluvialer Ueberschwemmungen greifen flach übereinander und über das Diluvium, statt sich, wie in Gebirgsgegenden, in Terrassenstufen auszudrücken. Dies, verbunden mit der Aehnlichkeit des Absatzmateriales, erschwert die Sonderung der Altersstufen ungemein, und, wo es sich um sandigere Bildungen handelt, wird es oft ganz unmöglich sie von einander zu trennen. Die thonigen Absätze lassen insofern eine leichtere Unterscheidung zu, dass die Lehme des Diluviums in der Oberkrume grösstentheils milderen, bräunlichen Humus enthalten, während die schweren Lehme und Thone des Altalluviums mit ihrem blauschwarzen Humus sich anders präsentiren, im jüngeren Alluvium aber die Humusbildung überhaupt erst in ihrem Anfange steht. Der diluviale Lehm ist daher im Allgemeinen schwarzbraun, der altalluviale ganz schwarz oder grauschwarz, der jüngste Schlick aber meist heller grau oder gelblich gefärbt.

Die häufige Verschiebung der Ueberschwemmungsgebiete bringt es mit sich, dass manche altalluviale oder auch diluviale Ablagerung mit humusreicher Oberfläche von jüngeren Anschwemmungen überdeckt wurde, die ihrerseits zur fruchtbaren Erde wurden. Wir finden dann zwei,

oft auch drei Humusschichten getrennt übereinander, wie ich dies namentlich im Winkel der Theiss und Maros, bei Földeák, ferner im Körös-Alluvium bei Csaba gefunden habe.

Dem Gesagten nach können wir für die verticale Gliederung der das ungarische Tiefland ausfüllenden Ablagerungen folgende Reihenfolge aufstellen.

1. An der Oberfläche sichtbar (daher auf geologischen Karten darstellbar):

a) Jüngstes Fluss-Alluvium; meist feines Schlickmaterial, an der Donau und Maros auch sandig.
b) Torf- und Moorerde.
c) Jüngste Sandwehen.
d) Aelteres Alluvium der Flüsse, ähnliches Material, doch humusreichere Oberfläche oder — sehr häufig — alkalihältige, sog. Székböden.
e) Diluvialer Lösslehm.
f) Diluvialer Fluss- oder Flugsand.
g) Diluvialer Thon.

2. Unter den vorigen begraben, daher nur durch Bohraufschlüsse bekannt:

h) Diluviale Fluss- und Sumpfablagerungen: gröbere Sande, selten Schotter, schwere Lehme, sandige Mergel u. s. w. vielfach wechsellagernd.
i) Tertiäre Unterlage: Sande und Lehme der levantinischen Stufe; Schotter mit Mastodon arvernensis.
k) Pontische Tegel u. s. w.

2. Von der Körös bis zur Maros.

Während die Gebirgsumrandung des Alföld grösstentheils durch einen flach abfallenden, meist aus jungtertiären Schichten aufgebauten Hügelsaum in die Ebene verläuft, finden wir im Osten, von Paulis bis Világos, also von der Maros bis in das Körös-Gebiet, eine steil und unvermittelt aus der Ebene emporragende Bergkette, die aus altkrystallinischen Gesteinen besteht: es ist das Stirnende des Hegyes-Gebirges, das der westwärts in's Unabsehbare verschwimmenden Ebene zugekehrt ist. Doch nicht nur durch keinerlei Vorhügel verbunden ragt dieser alte Gebirgswall empor: wir bemerken sogar, wie sich, durch sumpfige Wiesen angedeutet, die Ebene gegen den Fuss der Berge ein wenig einsenkt. Es liegt nun nahe,

diesen Steilrand einem tektonischen Bruche zuzuschreiben, umsomehr als in seiner Linie, gleich nördlich von Világos und bei Pankota, jungvulkanische Bildungen sich zeigen. Allein wenn wir die eigenthümliche Terraingestaltung genauer untersuchen, werden wir mindestens in der Ausbildung und Erhaltung des Steilrandes auch das Mitwirken der Erosion erkennen müssen.

Das Hegyes-Gebirge, mit seiner östlichen Fortsetzung bildet die scharf ausgesprochene Wasserscheide zwischen den Gebirgsflüssen der Weissen Körös und der Maros. Sowie dieselben die Ebene betreten, wendet sich die erstere mehr nach Nordwest, während der Lauf der Maros westwärts gerichtet bleibt. Hier am Fusse des Steilabfalles liegt nun die eigentliche Wasserscheide der beiden Flüsse ganz nahe zum Maros-Thale, zwischen den Orten Kuvin und Gyorok, und wird eigentlich durch den Schuttkegel eines daselbst einbrechenden kleinen Gebirgsbaches gebildet, der sich weiterhin zur nordwestlich streichenden Szárazér gestaltet. Gleich nördlich von dieser kaum bemerkbaren Wasserscheide beginnt die oberwähnte Einsenkung am Fusse des Steilrandes, deren Sumpfgewässer nach Norden durch einen Canal dem Wassergebiete der Weissen Körös zugeleitet werden. Da nun der genannte Schuttkegel der Szárazér-Quelle sich halb über die Alluvialebene der Maros, halb über den Beginn der Einsenkung ausbreitet, so erkennen wir, wenn wir von dieser augenscheinlich jungen Bildung abstrahiren, dass der Punkt, wo die Maros bei Paulis den Gebirgsrand verlässt, gleichsam ein Knotenpunkt ist, von welchem aus flache Thalmulden, alten Flussbetten ähnlich, nach Nord, Nordwest und West ausstrahlen, als ob die Maros successive von Nord nach West gewandert wäre, indem sie zuerst unmittelbar der Bruchlinie folgend nach Norden, der Körös zugeflossen, später beiläufig den Lauf der Szárazér bis über Zimánd angenommen und in der Richtung der Bugyiér noch immer der Körös zugeeilt wäre, bis sie endlich in jüngster Epoche ihr gegenwärtiges Flussbett entwickelt habe. Es erscheint fast wie eine Reconstruction vergangener hydrographischer Zustände, wenn den neuesten Entwürfen nach der Bewässerungscanal dieses mittleren Theiles der Ebene gerade bei Paulis sich an die Maros anschliessend und über die vorerwähnte Wasserscheide greifend in nordwestlicher Richtung geplant wird.

Das jüngste Maros-Thal zeigt von Paulis bis Pécska die grösste Entwicklung seiner Alluvien an der rechten Flussseite, während das linke Ufer des Flusses meist hart an die sanfte Abdachung des Temeser Gebirgsrandes streift, wo die tertiäre Unterlage bald den Augen entschwindet, aber mächtige diluviale Lager noch weithin herrschen. Bei Pécska — oder besser gesagt von Ó-Bodrog bis Szemlak — tritt die Maros, ihr eigenes Jungalluvium schräg durchquerend, an die rechte Seite desselben, und hier von Szemlak bis Pécska,

zeigt uns die diluviale Tafel, die den grössten Theil der Ebene zwischen Maros und Körös einnimmt, einen Steilrand von 12—15 $^m/$ Höhe. Unter einer, stellenweise sehr bedeutenden Culturschicht sehen wir hier vornehmlich jenen gelben Lösslehm, dessen Bildung im vorigen Abschnitte besprochen wurde, und darin mehrfache Einlagerungen eines röthlichen schweren Lehmes, zu unterst aber bereits sandige Schichten, fast dieselben Aufschlüsse im Freien, die weiter nördlich in Mezőhegyes durch Brunnenbohrungen bekannt wurden.

Von Szemlak streicht der Rand der Diluvialtafel, an Höhe und Markirung bedeutend vermindert, westlich bis Makó (die alluviale Unterbrechung bei Nagylak abgerechnet), dann über Földeák nach Hódmező-Vásárhely, also viel weiter als auf der Uebersichtskarte angegeben ist, von dort nach Szentes und darüber hinaus. Die nördliche Umrandung ist weniger bekannt, doch liegen gewiss die Orte Mező-Berény, Csaba und Kétegyháza an der Grenze und im Osten würde sie sich ganz an den Gebirgsfuss anschliessen, wenn nicht die erwähnte Bodensenkung und die schuttkegelartige Wasserscheide sie davon trennten.

Indessen ist durchaus nicht das ganze hier umschriebene Gebiet diluvial zu nennen, denn zahlreiche alluviale Streifen und Flecken unterbrechen ihren Zusammenhang an der Oberfläche. Vor allem ist es der einzige wirkliche Flusslauf zwischen Maros und Körös, der sog. *Szárazér*, der mit seinen Alluvien und begleitenden Adern die Diluvialtafel in grossem Bogen durchschneidet.

Auf die hydrographische Eigenthümlichkeit des Szárazér macht schon Herr v. Lóczy in seinem Aufnahmsberichte von 1886 aufmerksam. Den Bergen zwischen Gyorok und Kuvin entspringend, fällt er nicht der nahen Maros zu, sondern scheint deren ältere Alluvien unter seinen eigenen Absätzen begraben zu haben. In der Ebene umkreist er in grossem Bogen die Stadt Arad, um sich westlich von derselben wieder der Maros zu nähern, ja sogar deren Alluvien zu betreten, ohne jedoch in sie einzumünden; denn jetzt entfernt er sich wieder in nordwestlicher Richtung, tritt bei Tornya in das diluviale Plateau ein, durchfurcht dasselbe bald in ganz engem Bette, bald mit grossen seitlichen Ueberschwemmungsflächen, in vielfach gewundenem Lauf, der im Ganzen wieder einen nach Nord convexen Bogen darstellt, und verliert sich endlich ohne deutliche Mündung in das Ueberschwemmungsgebiet der Theiss und der Maros. Heutzutage ist freilich der ursprüngliche Charakter der Szárazér durch Canalisirungen ganz verwischt worden und ist er kein eigentlicher Fluss mehr zu nennen, allein auf geologischen Karten ist seine Rolle noch deutlich erkennbar. Demnach bildet er die Tiefenlinie in Mitte der diluvialen Tafel, der sich die Oberfläche derselben sowohl von Süden als von Norden zusenkt.

Das Diluvium in diesem Abschnitte der Ebene besteht zum überwiegenden Theile aus Lösslehm, dessen Entstehung im vorigen Abschnitte besprochen wurde und dessen pedologische Natur im folgenden Abschnitte näher beleuchtet werden soll. Umso bemerkenswerther ist ein langer Zug von sandigem Diluvium, der das ganze Gebiet in grossem Bogen durchstreift. Schon ganz nahe zum Gebirgsrande, bei Kovasincz, fällt uns ein isolirter Sandhügel auf. Weiter westlich bei Földvár tritt der Sand schon ganz nahe zur Oberfläche, bald sehen wir ihn zu Tage tretend den welligen Boden bilden, und diese Züge streichen über Ötvenes, Mácsa, Kamarás, Medgyes-Bodzás, Apácza bis Orosháza nach NW. und WNW., um von da ab in südwestlicher Richtung bis zur Stadt Hódmező-Vásárhely zu ziehen, wo sie von den Theissalluvien abgeschnitten werden. Dieser breite Streifen sandiger Bildungen zeichnet sich durch seine Höhenlänge, sowie durch seine wellig-hügelige Oberfläche von den lehmigen Diluvien aus. Unverkennbar ist aber der Parallelismus seines Zuges mit dem Verlaufe sowohl der Körös als äusserem, als des Szárazér als innerem Bogen, und mag wohl dieser Umstand nicht zufällig, sondern in der parallelen Verschiebung der Flussläufe zur Diluvialzeit begründet sein. Dass der diluviale Sand, wenn auch nicht, wie hier, zu Tage tretend, unter dem Lösslehm in bald grösserer, bald geringerer Tiefe überall zu finden ist, wurde schon früher erwähnt. Auch findet meistens ein allmähliger Uebergang von Sand in Lehm statt und finden wir viele Flecken und Züge von starksandigem Lehm oder lehmigem Sand im Innern des Bogens der Sandzone, namentlich auch die Ufer des Szárazér begleitend.

In Nord, West und theilweise auch Süd wird die diluviale Tafel von alten und jüngeren Flussalluvien umsäumt. Im Norden sind es die der Körös mit grossen altalluvialen Flächen von Székboden. An der Westseite, jenseits Vásárhely und Szentes sind es die Alluvien der Theiss; im Süden die der Maros und letztere beiden verbinden und vermengen sich in dem durch ihren Zusammenfluss gebildeten Winkel, worin auch noch früher der Szárazér als ungeregeltes Gewässer seine Absätze brachte.

3. Mezőhegyes und Umgegend.

Die beiliegende Karte soll die Bodenverhältnisse des mittleren Theiles der eben allgemein geschilderten Gegend darstellen und bringt ausser der in der Mitte liegenden, 30 Quadratmeilen grossen kgl. ung. Gestütsherrschaft Mezőhegyes, einer der hervorragendsten landwirthschaftlichen Einheiten Ungarns, auch deren ganze Umgebung — insgesammt nahezu 200 Quadratmeilen — zur Anschauung.

So innig der naturgemässe Zusammenhang zwischen der geologischen Beschaffenheit einer Gegend und den Bodenarten der Oberfläche auch ist, so schwierig ist es, eine kartographische Bezeichnungsweise zu finden, die beide Verhältnisse gleich deutlich hervortreten lässt; immer wird das Hervorheben der einen Seite der Frage die Darstellung der anderen verdunkeln und erklärende Aufschriften nöthig machen. Es handelt sich denn darum, welchen Fragen wir den Vortritt einräumen: den agronomisch-pedologischen oder den geologisch-genetischen? Bei Uebersichtskarten mit kleinerem Maassstabe scheint mir das letztere vorzuziehen zu sein, da es dabei doch unmöglich wäre, die vielfachen Wechsel der Bodenbeschaffenheit so getreu wiederzugeben, als es die agronomische Praxis fordern dürfte. Bei Karten von grossem Maassstab hingegen, wo sich die Detail-Arbeit mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit darstellen lässt, ist das Gewicht auf die Vertheilung der Bodenarten zu legen, welche dann auch wohl geologische Verhältnisse ausdrücken, deren Zusammenhang sich in der Farbenerläuterung und im Texte leicht erklären lassen, auf der Karte selbst aber die Anschauung überflüssiger Weise verwirren würden.

Da nun der Maassstab 1 : 25000, in welchem ich die Aufnahme machte, und wovon die beiliegende Karte mit 1 : 75000 nur die Reduction ist, genügend erscheint, um in flachen und verhältnissmässig wenig complicirten Gegenden pedologische Detailaufnahmen zu machen, so habe ich den letzteren Weg gewählt und durch eine möglichst einfache und übersichtliche Farbenskala vorerst die Hauptbodenarten der Gegend ausgedrückt, und nicht nach ihrer geologischen Zusammengehörigkeit, sondern nach der dem Landwirthe vor allem wichtigen pedologischen Eintheilung gruppirt.

Ueber die Bedeutung der einzelnen Farben giebt die Farbenerläuterung auf dem Blatte selbst den ersten Aufschluss, und wenn man sich vor Augen hält, dass auf diesem Blatte das lehmige und sandlehmige Diluvium durch die hellgrünen Farbentöne, der Diluvialsand durch ockergelb dargestellt ist, während der schwere Thon (blaugrün) im Ganzen als alluvial, meist altalluvial, die blauen Stellen als jüngstes Alluvium, die hellgelben Flecke aber als beweglicher umgelagerter Sand, also eigentlich auch alluvialen Alters aufzufassen sind, so hat man sofort auch den ganzen geologischen Ueberblick gewonnen.

Nachdem aber die allgemein geologische Auffassung des ganzen Alföld und speciell des Abschnittes der Ebene, in welche unsere Detail-Aufnahme fällt, bereits in den vorherigen Abschnitten gegeben wurde, erübrigt mir nur noch, die pedologischen Resultate an dem Beispiele dieser eingehenderen Untersuchungen zu beschreiben.

Das Gebiet der Karte fällt auf den mittleren Theil der diluvialen

Tafel, wird aber der ganzen Länge nach vom Laufe des Szárazér durchschnitten und zeigt namentlich im westlichen Theile vielfach verzweigte Alluvien. Im Nordosten dagegen ragt ein Theil des im vorigen Abschnitte erwähnten sandigen Zuges herein, so dass unser Kartenblatt die typischen Bodenarten des zwischen Maros und Körös liegenden Theiles der Ebene alle enthält, mit Ausnahme der eigentlichen jüngsten Flussalluvionen.

Wir sehen auf der Karte, dass die verbreitetste Bodenart ein Lehm von milder Beschaffenheit ist: es ist dies der vorhin besprochene *Lösslehm*, hervorgegangen aus der diluvialen Lössdecke, die aber in dieser Tiefenlage wohl schon zu Ende der Diluvialzeit häufig überfluthet und umgeschwemmt worden ist. Auf ihre Oberfläche hat sich im Laufe der Jahrtausende eine sehr bedeutende und sehr humusreiche Oberkrume gebildet, deren schwarzbraune Farbe von dem hellen Gelb des Untergrundes lebhaft absticht, jedoch, von oben nach unten allmählig hellbraun werdend, allmählig in letzteren übergeht. Die Mächtigkeit des Oberbodens bis hinab. wo die bräunliche Färbung nicht mehr wahrnehmbar ist, beträgt im Durchschnitt 70 $^{c}/_{m}$, erreicht aber stellenweise auch 100 $^{c}/_{m}$ und darüber. Rechnet man die hellbraune Uebergangszone ab, so bleibt für die eigentliche schwarzbraune Oberkrume durchschnittlich eine Mächtigkeit von 30—40 $^{c}/_{m}$.

Der ockergelbe Untergrund zeigt im Ganzen die Eigenschaften des Lössmateriales: sehr feines Korn, eine mürbe Beschaffenheit, in feuchtem Zustand einige Plasticität, doch nicht die Schmierigkeit des Thones, rauhen Bruch, wechselnden Kalkgehalt und häufig auch Mergelknollen, gleich dem bekannten «Lösskindel». Es fehlt ihm jedoch gewöhnlich die feine verticale Haarröhrenstructur des Lösses anderer Gegenden, und meist ist er auch im Ganzen fester gefügt, plastischer, thonreicher, als der echte Löss. Freilich giebt es auch innerhalb der Gruppe, die ich unter einer Bezeichnung zusammengefasst habe, mancherlei Schwankungen des Thongehaltes, der Plasticität und des Kalkgehaltes. Es ist eben unmöglich, die Detaillirung der unzähligen feinen Abstufungen der Bodenbeschaffenheit über das Maass der Uebersichtlichkeit zu treiben. Die weiter unten mitgetheilten mechanischen Analysen werden diese Schwankungen erkennen lassen, drücken aber zugleich den physikalischen Charakter dieser Bodenart recht gut aus.

Die Oberkrume ist, wie der allmählige Uebergang beweist, direct aus dem Untergrund entstanden. Es ist dies also eigentlich ebenso ein anstehender Boden, als derjenige, welcher auf dem Rücken eines Granitberges aus der Verwitterung des Gesteines entstanden ist.

Wenn man den aus dem Untergrunde durch Abschlemmung freigelegten feinen Sand, dessen Korngrösse kaum jemals über 0·1 $^{m}/_{m}$ geht,

unter dem Mikroscope auf seine mineralische Zusammensetzung untersucht, so wird man überwiegend, wie in allen Sanden, Quarzkörner, meist noch mit scharfen Kanten und Ecken finden. Nebstbei sind feine Glimmerschüppchen recht zahlreich. Seltener sind dunkelfärbige Körner von Augit, Hornblende, vielleicht auch Turmalin, und noch seltener Feldspathkörner. Dagegen findet man fast immer sehr feine Körnchen von Magneteisenerz, ein Mineral, welches der Verwitterung ungemein lange zu widerstehen vermag. Der Obergrund enthält nun dieselben Sandpartikel, aber ausserdem sind merkwürdiger Weise, ziemlich allgemein, unter den feinsten nicht über 0·05 m/m messenden Staubtheilchen oft sehr scharf ausgebildete leisten- und säulenförmige Kryställchen zu erblicken, über deren Natur die Untersuchung noch zu keinem Abschluss gekommen ist. Sie sind meist ganz klar und durchsichtig, zeigen oft eine zur Hauptaxe schiefe Auslöschungsrichtung und schwache Polarisationsfarben. Die Terminalflächen erinnern meist an monokline Formen, was in Verbindung mit der blassgrünen Färbung mancher auf Augit oder verwandte Minerale zu deuten scheint. Manche, lebhaft glänzende und stark lichtbrechende Krystalle könnten auch Zirkone sein, ein Mineral, welches in mikroscopischen Formen in vielen krystallinischen Gesteinen verbreitet ist und sich durch Härte und Widerstandsfähigkeit auszeichnet. Andere langsäulenförmige Nädelchen mit senkrechter Erdfläche gleichen den Apatiteinschlüssen krystallinischer Gesteine. Es scheint in der That, dass sich unter diesen auffallenden Gebilden verschiedene Mineralspecies unterscheiden lassen würden, wenn ihre winzigen Dimensionen eine genauere Bestimmung zuliessen. Stammen diese reinen, klaren, gar nicht abgenützten Krystallkörner wirklich aus Silicatgesteinen und sind sie gleich anderen Anschwemmungsproducten in den Lehm gelangt? und hat sie nur eben ihre Kleinheit, vermöge welcher sie im Wasser, wie in der Luft frei schwebend transportirt werden konnten, vor weiterer Abnützung bewahrt? Oder aber sind sie — wenigstens zum Theil, wie z. B. die Apatite — auf chemischem Wege im Erdreich selbst gebildet worden? Diese Fragen lassen sich bislang noch nicht beantworten, würden aber wohl, wegen ihres theoretischen Interesses weitere Behandlungen verdienen. Dass aber solche feine Krystalle einen längeren Transport auf Windesflügeln ungefährdet vertragen, wurde mir unlängst vor Augen geführt, als ich das Residuum des im März l. J. im südwestlichen Ungarn gefallenen färbigen Schnees mikroscopisch untersuchte und darin unter anderen Staubtheilen auch meine, von den Schlemmanalysen her bekannten Krystalle wiederfand.

Was der Lösslehm, sowie sein Oberboden an gröberen Bestandtheilen (über 0·1 m/m) enthält, ist gewöhnlich nichts anderes, als entweder organische Trümmer, Wurzelreste, Schneckenschalen, Insectenreste u. s. w.

oder aber kalkige Concretionen und kleine Bohnenerzkörner. Letztere Bildungen finden sich namentlich im Untergrunde oft recht häufig und manchmal bis zu Erbsengrösse, allein häufiger als hier noch in den alluvialen Lehmen.

Immerhin sehen wir, dass der Lösslehm selbst noch manche verwitterbare Mineralbestandtheile enthält, welche der Fruchtbarkeit seines Bodens zu Gute kommen können. Die berühmte Fruchtbarkeit dieser Diluvialerde beruht aber vornemlich auf dem reichen Humusgehalt der Oberkrume, vermöge welcher sich dieselbe von der Ackererde anderer Lössböden sowohl an intensiver Färbung, als an Consistenz wesentlich unterscheidet. Dieser schwarzbraune, milde, krümmelige Boden, mit seiner bedeutenden Wasserhaltung, seiner guten Durchlüftbarkeit, seinem Reichthum an mineralischen und vegetabilischen Nahrungsstoffen ist ja ganz ähnlich der berühmten Schwarzerde Südrusslands, der eine ähnliche Entstehung aus dem Lösslehm der Ebene zugeschrieben wird.

Die soeben geschilderte Bodenart hat ihre grösste Verbreitung in Mezőhegyes selbst und südlich, sowie östlich von dessen Gebiet. Hier ist der Lösslehm meist ziemlich mächtig und wird nicht immer unmittelbar von Sand unterlagert, wie in den nördlichen Theilen des dargestellten Gebietes.

Zur Beleuchtung der Untergrundsverhältnisse mögen einige Bohrprofile von Mezőhegyes angeführt werden.

Beim Gestüt-Stalle Nr. 11.

Unter einer Decke von ziemlich leichtem, feinsandigem Lösslehm folgt in einer Tiefe von:

22·5 m/ ein bunter, plastischer, etwas sandiger Thon mit Kalkgehalt,
24 m/ derselbe, bräunlich, mit weissem Glimmer,
25 m/ gelber, feinsandiger Lehm, stark kalkhältig,
28 m/ derselbe, nur plastischer,
29 m/ derselbe, etwas sandiger,
30 m/ grauer, sandiger Lehm,
34 m/ grünlichgrauer, zäher Tegel, ohne Kalk,
35·40 m/ bräunlicher Tegel mit kleinen Kalkknollen,
36·50 m/ weisslicher, sandiger Mergel,
37·40 m/ gelber, thoniger Sandstein,
38·60 m/ gelber, feinkörniger Mergel,
39·80 m/ derselbe, mit mehr Sand,
40 m/ derselbe, mit Kalkknollen,
43 m/ dunkelbrauner, zäher Thon,
44 m/ gelbbrauner, kalkiger Thon.

Beim Meierhof Nr. 13.

Unter einer Decke von leichterem, sandigem Lösslehm mit einer Oberkrume von 50—60 c/m folgt in:

12 m/ ein weisslicher, feinsandiger, sehr kalkreicher Mergel,
15 m/ derselbe, gelb gefärbt,
18 m/ derselbe, noch gelber, mit feinen Glimmerschuppen,
19 m/ brauner Lehm, nur stellenweise aufbrausend,
22 m/ röthlicher, zäher Thon,
26 m/ gelblicher, sehr sandig-glimmeriger Lehm, mit wenig Kalk,
33·40 m/ blassgelber, sandiger Lehm,
34·60 m/ bläulicher Tegel,
35·40 m/ dunkelgrauer, plastischer Thon,
39·7 m/ gelblicher, feinsandiger Lehm,
41·5 m/ grobsandiger, gelber Lehm,
42·5 m/ grauer, etwas sandiger Thon,
45·3 m/ gelber, feiner Thon,
49·1 m/ graugelber, plastischer Thon,
54 m/ grauer Sandstein, mit weissem Glimmer und viel Pflanzenresten und organischen Einschlüssen, bituminöser Geruch, Wasser.

Beim Meierhof Nr. 2 (Fecskés).

Schon bei 9 m/ rother, kalkiger Thon,
« 12 m/ hellrother, kalkiger Lehm,
« 13 m/ gelber, sandiger, kalkiger Lehm,
« 15 m/ ziegelrother, kalkiger Lehm,
« 16 m/ hellrother, grobsandiger Lehm, stellenweise aufbrausend,
« 18 m/ grauer, schwachlehmiger, kalkhaltiger Sand, Wasser.

Beim Meierhof Nr. 81 (Fecskés).
Hier tritt der rothe Thon in einer

Tiefe von 11 m/ auf, darunter liegt in
13 m/ gelbbrauner Lehm,
16 m/ dunkelrother Thon,
18 m/ rothbrauner, zäher Thon,
19 m/ brauner, zäher Thon.

Beim Meierhof Nr. 21 (Kamarás) fand sich die Lössdecke bis 25 m/ mächtig, darunter lag ein zwei Meter mächtiger schwachthoniger Sandstein, unter welchem das Wasser aus einer Schicht von grobem Sand angebohrt wurde.

Beim Meierhof 28 lag der rothe Thon 18 m/ tief.

Diese Tiefenaufschlüsse zeigen uns also unter dem Lösslehm, in einer Tiefe von 12, 18 und 22 m/ von der Oberfläche aus gezählt, Schichten von zähem, plastischem, rothem Thon, demselben, der an der Steilwand bei Szemlak in mehrfacher Folge zu Tage tritt. Es ist dies jedenfalls ein Absatz in ruhigen stehenden Gewässern und dürfte dem Gebilde entsprechen, welches Wolf den Driftthon der Ebene nennt. Unter demselben findet sich gewöhnlich Grundwasser, allein nicht immer in genügender Menge, so dass mehrere Brunnen noch viel tiefer gebohrt werden mussten, wie z. B. beim Meierhofe 13, welcher aus 54 m/ Tiefe aufsteigendes Wasser erhält.

Während wir in diesen Aufschlüssen die eigentlichen wasserspendenden Sandschichten erst in grösseren Tiefen antreffen, zeigen sich anderen Ortes schon wenige Meter unter der Lössdecke gelbe Diluvialsande, welche dann immer das oberste Grundwasserniveau bilden, dem die gewöhnlichen Ziehbrunnen ihr Wasser entnehmen. Sehr häufig, namentlich in den nördlichen Theilen des dargestellten Gebietes, holte mein Erdbohrer schon aus weniger als 2 m/ Tiefe Sand empor. Eine lange Reihe von Bohrungen, welche längs der Trace des projectirten Arad-Csanáder Bewässerungscanales unternommen wurden, zeigen uns hier auch, im Norden der Gemarkung Battonya und von Mezőhegyes, den Sand in einer Tiefe von 1—3 m/ unter dem Lehme.

Wo aber der Sand in so geringer Tiefe anzutreffen ist, dort ist auch meistens der überlagernde Lehm viel leichter, d. h. sandiger, als anderswo und schliesslich kommt es vor, dass der mehr-weniger lehmige Sand ganz zu Tage tritt und wirklichen Sandboden bildet, auf dem sich dann auch, wenngleich in beschränktem Maasse, Flugsandstellen auffinden lassen.

Die landwirthschaftlich-wichtige Unterscheidung dieser Bodengattungen habe ich auf der Karte in folgenden Abstufungen fixirt, ohne mir zu verhehlen, dass bei dem allmähligen Uebergange, der zwischen den einzelnen Stufen thatsächlich stattfindet, auch noch eine weitergehende Detaillirung möglich wäre. Wir sehen also auf der Karte, auf der Grundfarbe des gewöhnlichen Lösslehmes, besonders ausgeschieden:

1. *Bindigen Lehm mit lockerem Untergrundboden:* besonders in den Gemeinden Csanád-Palota, Mezőhegyes (im Centrum, dann in den Bereitungen Fecskés, Kamarás und Kovácsháza). Auf der Karte 4.

2. *Sandigen Lehm:* bei Bánhegyes, Kunágota, Mező- und Református-Kovácsháza, Tót-Komlós, Nagy-Majláth, Pitvaros und Csanád-Palota.

3. *Lehmigen Sand:* bei Bánkút und bei Kunágota (Weidenfeld-Puszta).

4. Endlich lockeren Sand, z. T. Flugsand, nur bei Bánkút inmitten des vorigen Bodens. Dieses Gebiet, die nordöstliche Ecke des Blattes, fällt

nämlich bereits in die vorhin erwähnte sandige Zone, die von Arad (Ötvenes) über Orosháza nach Vásárhely zieht.

Bemerkenswert in dieser Reihe ist besonders der unter 1. genannte Boden, welcher den Uebergang von bindigem Lehm in lehmigen Sand in verticaler Richtung zeigt. Dass ein ursprünglich sandiger Untergrund sich mit einer an Feintheilen reicheren und daher bindigeren Oberkrume bedeckt, kann durch mancherlei Vorgänge erklärt werden: Staubwehen, fortschreitender Zerfall der verwitterbaren Sandkörner, Anreicherung durch Humus und Pflanzenasche und endlich auch die mechanische Einwirkung der Bodenbearbeitung mögen diese Umwandlung erklären. Daneben ist es aber gewiss, dass bei reinen Lehm- und Thonböden meist das umgekehrte Verhältniss stattfindet, indem, wie die mechanischen Analysen zeigen, gewöhnlich die Oberfläche ärmer an feinsten Theilen ist, als die unterlagernden Schichten.

Die sandigen Lehme und lehmigen Sande gehören hier auch noch zu den guten, theilweise zu den besten Böden und sind meistens mit einer ebenso mächtigen Schicht von humusreichem Oberboden bedeckt, wie die eigentlichen Lösslehme. Nur die losen Sande zeigen eine schwache und weniger intensiv gefärbte Oberkrume, da sie der Luft allzufreien Eingang gestatten und so, durch allzurasche Oxydation der vegetabilischen Reste die Humificirung verhindern. Sie sind daher für den Feldbau von geringerem Wert und werden häufig für Weide belassen.

Die Sande haben hier durchwegs feines Korn: man merkt auch daran, dass wir uns hier in der Mitte der Ebene, fern vom Gebirge befinden. Ich glaube nicht, darunter je ein natürliches Sandkorn von 2 $^{m}/_{m}$ Durchmesser gefunden zu haben. Quarz bildet natürlich auch hier die weitaus überwiegende Menge des Materiales; zersetzbare Silicate, namentlich Feldspathkörner sind selten, am häufigsten findet man noch die dunkelfärbigen Fragmente von Augit, Hornblende und Epidot. Magneteisenkörner sind namentlich in lehmigen Sanden ziemlich constant zu finden.

Wenn ich im Vorigen den mürben Lösslehm, wie er in Mezőhegyes die verbreitetste Bodengattung bildet, zum Ausgangspunkt genommen und daran anschliessend die Reihe der leichteren sandigen Böden, bis zum Flugsand, aufgezählt habe, so erübrigt mir noch andererseits die schwereren, thonigeren Bodengattungen zu besprechen, die ich auf der Karte unter den Bezeichnungen 6., 7. und 8. ausgeschieden habe, u. z. als:

(6.) Milder Székboden.

(7.) Schwerer Székthon.

(8.) Ganz unfruchtbarer Székboden mit Salzauswitterung, oder sumpfig.

Wie sich die Entstehung dieser, zum grossen Theil ungünstigen Bodenarten inmitten des fruchtbaren Diluviums erklären lasse, bedarf einiger vorangehender Bemerkungen.

Der Name Szék oder Szik — zwischen beiden besteht kein wesentlicher Unterschied, nur eine dialectische Verschiedenheit — bezeichnet in der ungarischen Tiefebene alle Böden, die sich durch besondere Bindigkeit, Undurchlässigkeit und in Folge dessen Unfruchtbarkeit auszeichnen. Dieser auch in der Literatur schon gebräuchliche Volksausdruck ist gleichbedeutend mit dem, was die Amerikaner alkaly-land nennen, namentlich mit derjenigen Art, die schwarze Alkalierde (black alkaly) genannt wird. In Ungarn aber heisst das aus solchen Böden auswitternde Salz sziksó — was mit Soda gleichbedeutend ist. Darin liegt nun auch die Erklärung.

In abflusslosen Gebieten fehlt die letzte Station im Kreislaufe der Gewässer, das Meer, welches die mit gelösten Salzen beladenen Flusswässer aufnimmt und dafür reinen Wasserdampf an die Athmosphäre abgibt. Alle die leichtlöslichen Salze, welche also für gewöhnlich dem Meerwasser zufallen, bleiben hier auf dem Festlande zurück, entweder in einem salzigen Binnensee oder im Boden selbst, und im Grundwasser des Bodens. Die Salzwüsten aller Welttheile haben keine andere Entstehung. In Europa giebt es nun keine grösseren, wirklich ganz abflusslosen Gebiete, allein schon dort, wo der Abfluss ein ungenügender ist, zeigen sich die Spuren der Salzbildung oder besser Anreicherung im Boden. Dies ist nun auch in Ungarn der Fall, besonders in der grossen Tiefebene, deren einziger Abflusscanal die Donauenge ist, ein viel zu geringer Ausweg für die Masse der Niederschläge auf dem betreffenden hydrographischen Gebiete. Namentlich ist das ganze Wassergebiet der Theiss als höchst ungenügend drainirt zu betrachten, was, abgesehen von den meteorologischen und hydrometrischen Daten, schon an dem schleppenden Lauf der Theiss ersichtlich ist. Die Folge davon ist, dass der grössere Theil des meteorischen Wassers, welches in der Osthälfte des Landes niederfällt und sich auf seinen Wanderungen mit Salzlösungen beladet, nicht in die Donau gelangt, sondern unterwegs verdunstet, besonders in reichster Menge in der Tiefebene selbst, deren Boden dadurch mit jenen Lösungen imprägnirt wird. Die am leichtesten löslichen und dabei beständigsten Salze sind aber die Carbonate, Sulfate und Chloride der Alkalien und unter diesen wieder sind an Menge die Natronsalze die vorherrschenden, sei es, dass die Salze des Kalium und Ammonium durch die Bodenabsorbtion festgehalten und der Pflanzennahrung dienend, der Circulation früher entzogen werden, als das wenig absorbirbare Natron, sei es, dass die Verwitterung der Gesteine überhaupt mehr Natronsalze liefert. Für die Theiss ist noch hervorgehoben worden, dass ein grosser Theil ihrer Zuflüsse den an Salzlagern

reichen Gegenden entstammt, so dass viele ihrer Quellen wahre Salzquellen sind. Dass aber das Chlornatrium, wenn seine Lösung im Oberboden versickert, unter gewissen Umständen (Vorhandensein von kohlensaurem Kalk und freier Kohlensäure) gar bald in kohlensaures Natron umgewandelt wird, davon habe ich mich in Siebenbürgen überzeugt, wo an vielen Orten reine Salzquellen, den die Steinsalzlager einschliessenden Schichten entspringend und sich bald in den flachen Alluvien ausbreitend, dieselben in Székboden verwandeln, wobei aber, z. B. bei Maros-Ujvár, der wässerige Auszug des imprägnirten Bodens ebensoviel oder noch mehr Natriumcarbonat als Natriumchlorid enthält.

Als eine andere reiche Quelle des Natroncarbonates wurde die Verwitterung der feldspathreichen Gesteine, namentlich der das Tiefland umsäumenden vulkanischen Bildungen bezeichnet. Da aber deren Detritus theilweise auch unzersetzt in die Tiefebene abgeschwemmt wurde und noch wird, so enthält der Schwemmboden selbst noch viel Material zur fortwährenden Bildung von Natronsalzen.

Ob nun diese Salzlösungen durch Flüsse aus den Gebirgsgegenden herbeigeführt und bei den häufigen Ueberschwemmungen auf dem Boden der Ebene ausgebreitet zurückblieben, oder ob sie in diesem selbst entstehend bei der mangelhaften Circulation der Grundwässer im Untergrunde angesammelt werden: immer ist es gewiss, dass in der ganzen Tiefebene der Untergrund mit Natronsalzen geschwängert ist.

Nun aber hat das Natronsalz, welches den Analysen zufolge nicht als doppeltkohlensaures, sondern als anderthalbkohlensaures Salz oder vielleicht aus einem Gemisch von doppelt- oder einfachkohlensaurem Salz besteht, und somit ziemlich stark alkalisch reagirt, die Eigenschaft, den Thongehalt des Bodens eigenthümlich zu beeinflussen. In schwachen alkalischen Lösungen bleibt der Thon bekanntlich sehr lange, fast unbeschränkt suspendirt, während die Sandtheile niedersinken, und wenn das Wasser endlich verdampft, setzt sich die Thonmasse zu einer steinharten Masse zusammen, die für Wasser und Luft undurchdringlich ist. Die Natronsalzlösung wirkt aber auch als Bodenfeuchtigkeit, capillar aufsteigend, in ähnlicher Weise auf den Thonboden ein, d. h. sie zerstört die Krümmelstructur der Ackererde und macht dieselbe, selbst wenn ihr ziemlich viel Sand beigemengt ist, schwer und bindig. Selbstverständlich übt die alkalische Lösung, wenn sie genügend concentrirt ist, auch direct einen schädlichen Einfluss auf die Pflanzendecke der Oberfläche aus, indem sie die feinen Wurzelfasern, mit denen sie in Berührung kommt, corrodirt, und andererseits, indem sie den Humus auflöst und entweder dem Boden ganz entzieht oder doch seine für den Vegetationsprocess so wichtige chemische phisypunkalische Wirkung im Boden nicht zur Geltung kommen lässt.

Aus diesen Ursachen erklärt sich die Entstehung der ungarischen Székböden ganz auf dieselbe Weise, wie Herr Professor Hilgard in Californien zuerst die Entstehung der Alkaliböden angegeben hat. Das von ihm beschriebene «black alkaly» entspricht unserem Székboden so genau, dass man an einer Identität der Erscheinung nicht zweifeln kann und da die Zusammensetzung der Salze, die sich im Grundwasser, im Boden und auf demselben als Ausblühung zeigen, an beiden Orten eine ziemlich ähnliche ist, so kann man auch Hilgard's Erklärung, die von allen bisher gebotenen die einzig richtige zu sein scheint, ohne weiters auf Ungarn anwenden. Ausführlicheres über diesen Gegenstand hat Herr P. Treitz schon vor einiger Zeit in mehreren ungarischen Publicationen * geboten.

In dem auf der Karte dargestellten Gebiet kommen bedeutende Strecken von wahrem Székboden vor. In dem Bereiche der eigentlichen Sandböden finden wir hier ** keine Székböden oder nur ganz untergeordnete Flecken. Ihr eigentliches Verbreitungsgebiet steht mit dem Laufe des Szárazér und seiner Verzweigungen in gewissem Zusammenhang und wurde daher im Ganzen als alluvial aufgefasst. Ich musste aber, um den thatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden, die vorhin erwähnten drei Abstufungen einführen und möchte, wenn ich dieselben der geologischen Altersfolge nach ordnen soll, folgende Eintheilung vorschlagen:

der milde, für Feldbau geeignete Székboden ist im Ganzen und Grossen diluvial, ebenso wie der mulmige Boden des reineren Lösslehmes;

der schwere Székboden ist altalluvial; er bietet meist nur eine karge Weide mit den ihm eigenthümlichen halophilen Pflanzen;

der Sumpfboden und die ganz kahlen Flecke von «blindem Szék» (vakszék) können als jungalluvial angesehen werden.

Eigentlich liegt aber die wahre Ursache dieser Abstufungen in dem Concentrationsgrade der schädlichen Bodensalze auf oder in der Nähe der Oberfläche. In den ganz flach muldenförmigen Einsenkungen und Adern sammelt sich stagnirendes Wasser den grössten Theil des Jahres hindurch und bildet Sümpfe und Tümpel, in denen der Salzgehalt sehr bedeutend ist; wo noch Wasser vorhanden ist, werden wir auf dessen alkalische Beschaffenheit durch die kaffeebraune Humusfärbung aufmerksam gemacht. Trocknet der Tümpel ganz ein, so sehen wir eine harte rissige, dunkelfärbige Kruste und an den Rändern weissliche Salzauswitterungen.

* Kaliforniai szikes talajok és azok öntözése. Az orsz. gazd. egyesület kiadványában 1895. Székes és szikes talajok. Mezőgazdasági Szemle 1894. Junius u. s. w.

** Das «hier» ist zu betonen, da sich in anderen Theilen des Alföld, so namentlich zwischen der Donau und Theiss gerade im Sandgebiete sehr zahlreiche Székbildungen befinden.

Hierher gehören auch die grossen Teiche, wahre Natronseen, die nur in trockenen Jahren ganz austrocknen, und sich mit weissen Ausblühungen bedecken. Sie heissen deshalb gewöhnlich Weisse-Seen (Fehértó) und dahin gehört auch jener, der in der nordwestlichen Ecke unseres Blattes, in der Gemarkung von Hódmező-Vásárhely zu sehen ist. Er war zur Zeit der Aufnahme (Juli 1894) ganz wasserleer, der Boden ganz vegetationslos, kahl und hart, die Salzauswitterung verstaubt; nur an den Rändern, wo sich noch ein wenig Feuchtigkeit erhielt, wuchs etwas Schilf und Binsen.

Anders beschaffen ist der beständig trockene oder doch nur vorübergehend von den nicht rasch genug ablaufenden Binnenwässern bedeckte Székboden. Er bildet weitausgedehnte, ganz ebene Weidenflächen, so namentlich im westlichen Theile unseres Blattes, zwischen den Verzweigungen der vom Szárazér ausgehenden Wasseradern. Der Boden ist hier ein schwerer humoser Thon, der in nassen Jahreszeiten sich nur oberflächlich erweicht und dann bald mit einer kurzen dichten Rasendecke bekleidet, auf der zahlreiche Heerden eine schmackhafte Weide finden. In der wärmeren Jahreszeit trocknet die Oberfläche bald ganz ein, wird rissig und hart und bald ist ihre Vegetation verdorrt und verschwunden. Kein Baum, keine tiefwurzelnde Pflanze vermag in diesem Boden zu gedeihen, denn auch der Untergrund ist so dicht und undurchlässig, wie der Oberboden und dabei ist alles mit Natronsalzen imprägnirt. Zu Auswitterung von diesen kommt es hier selten, da die capillare Circulation der Salzlösungen in diesem schweren Thone eine äusserst langsame und geringe ist. Dass es jedoch dem Boden, namentlich im Untergrunde nicht an alkalischen Salzen fehlt, lässt sich sowohl an dem laugenhaften Geschmack der Brunnenwässer erkennen, als an der alkalischen Reaction der Wasserauszüge nachweisen. Auch zeigen sich sofort weissliche Ausblühungen, wo Grabeneinschnitte oder sonstige Verletzungen der Bodenoberfläche die Verdunstung des capillar aufsteigenden Wassers begünstigen. Ein charakteristischer Zug dieser Székflächen sind die zahlreichen kahlen, weisslichen Flecke und Adern von sogenanntem «blindem» Szék: es sind dies gleichsam Narben, um einige Centimeter eingesenkt, mit gelblich-grauer Oberfläche, unter der aber sofort der schwärzliche Boden erscheint. Ihre Entstehung lässt sich nicht auf Oberflächenerosion zurückführen, sondern nur durch die stärkere Ansammlung der aus dem Untergrunde capillar aufsteigenden Natronsalze erklären. Wo diese Ansammlung die Bodenoberfläche ganz erreicht, entsteht ein «blinder» Szék, d. h. ein Fleck, auf welchem die Vegetation ganz verschwindet oder doch nur einige Salzpflanzen bestehen können, und dessen Oberfläche einsinkt, weil die alkalische Lösung die Krümmelstructur des Bodens gänzlich zerstört und dadurch das Volumen der Thonerde verringert. Ein directer Beweis für

diese Erklärung zeigte sich mir an den frischen Einschnitten mehrerer Abzugscanäle, wo das Aufsteigen des sodareichen Lehmes bis an die Oberfläche überall sichtbar war.

Der Untergrund des Székbodens ist in dieser Gegend ein gelber, dichter Lehm mit grossem Kalkgehalt, häufig auch massenhaft Schneckengehäuse führend. Im Grunde genommen ist dies ganz dasselbe Material, wie unter der Humusdecke des fruchtbaren milden Lehmbodens, das heisst es ist diluviales Lössmaterial, aber durch die stärkere Sättigung mit alkalisch wirkenden Salzlösungen ist die lockere Lössstructur noch mehr vernichtet, der Lehm noch mehr «verpuddelt» worden. Dieses breiige Zerfliessen und nachherige feste Zusammensitzen des Lehmes zeigt sich überall, wo Erdarbeiten die gelbe Unterlage blosgelegt haben: Grabenaufwürfe zerfliessen in kurzer Zeit spurlos; die Gräben ebnen sich sanft ein, nicht durch Ausfüllung mit bröckeligem Material von den Grabenrändern her, sondern durch Aufweichung und Zerfliessung der ganzen Oberfläche, wie bei einem zähflüssigen Leim oder Honig. Diese Eigenthümlichkeit hat den Canal- und Dammarbeiten im Alföld schon manche Schwierigkeit bereitet.

Die wahre Bestimmung des Székbodens ist, als Weideland zu dienen und als solches wurde er auch in früherer Zeit ausnahmslos benützt, als noch der Mangel an Verkehrsmitteln die intensivere Ausnützung des Bodens nicht gestattete. Heutzutage werden nicht nur alle Flächen mit gutem mildem Lehmboden fleissig ausgenützt, sondern besonders dort, wo der Kleingrundbesitz vorherrscht, hat man viele Strecken Székboden aufgebrochen und mit schwerer Arbeit zu Ackerfeld gemacht. Diese künstliche mechanische Lockerung und fortwährende Bodenbearbeitung bewirkt nun theils direct, theils dadurch, dass sie das capillare Aufsteigen der Salzlösungen herabdrückt, dass die Oberfläche dieser Székböden, oft bis auf 30—40 %m hinab, die Beschaffenheit der normalen Lehmböden annimmt und sich von den aus gewöhnlichem Lösslehm hervorgegangenen Bodenarten wenig unterscheidet. Erst tiefer unten stösst der Erdbohrer auf denselben Widerstand, wie auf der Székweide schon unter der dünnen Grasdecke.

An manchen Orten ist dieses Verhältniss aber ein ursprüngliches, wo also die lockere Beschaffenheit des Oberbodens nicht erst auf den Eingriff der menschlichen Arbeit zurückzuführen ist, sondern darin begründet sein mag, dass die Natronsalze sich überhaupt nicht bis nahe zur Oberfläche erheben konnten. Ich habe es für nöthig befunden, diese Bodenstructur bei der Aufnahme gesondert zu bezeichnen und drückt also das Farbenzeichen (6.) eine Bodengattung aus, die eine Benützung durch Feldwirthschaft wohl zulässt, jedoch im Untergrunde noch den schweren salzigen Lehmboden hat.

4. Bodenanalysen von Mezőhegyes und Umgebung.

Nachstehende mechanische Bodenanalysen wurden mittelst dem SCHÖNE'schen Schlemmapparat ausgeführt, dessen genau regulirbarer, aufsteigender Wasserstrom eine beliebig feine Sonderung der Bodenbestandtheile nach ihrer Korngrösse gestattet. Anfänglich die in Berlin gebräuchlichen Abstufungen beibehaltend, fand ich bald, dass die Feinheit unserer Böden eine eingehendere Zerlegung der feinen Bestandtheile fordere und habe ich daher den dort gebräuchlichen 8 Classen noch zwei neue beigefügt, nämlich als erste Ausscheidung, durch Absitzen während 24 Stunden, den eigentlichen Thon, und dann durch Einschiebung einer Zwischenstufe von 5 m/m zwischen den Schlemmgeschwindigkeiten von 0·2 und 2 m/m, wodurch der feinste Staub ausgeschieden wird, der bei einer Korngrösse von 0·01—0·02 m/m eben an der Grenze der Plasticität steht.

Ich benenne diese 10 Stufen folgender Weise:

1. *Thon:* Korngrösse unmessbar (colloide Masse), schwebt in destillirtem oder schwach alkalischem Wasser über 24 Stunden lang.
2. *Schlamm:* Schlemmgeschwindigkeit (V) 0·02 m/m per Secunde, Korngrösse (D): unter 0·01 m/m.

Diese beiden Stufen bilden zusammen das, was man gewöhnlich die abschwemmbaren Bestandtheile nennt; sie stehen mit der Bindigkeit des Bodens im geraden Verhältniss.

3. *Staub:* Schlemmgeschwindigkeit (V) 0·5 m/m, Korngrösse (D) 0·01—0·02 m/m, Grenzwerth der Plasticität.
4. *Feinster Sand:* (V) 2 m/m, (D) 0·02—0·05.
5. *Feinsand:* (V) 7 m/m, (D) 0·05—0·1 m/m.
6. *Sand:* (V) 25 m/m, (D) 0·1—0·2 m/m.
7. *Grobsand:* gesiebt, (D) 0·2—0·5 m/m.
8. *Gröbster Sand:* gesiebt, (D) 0·5—1 m/m.
9. *Grand:* gesiebt, (D) 1—2 m/m.
10. *Kies:* über 2 m/m Durchmesser.

Bei den in Rede stehenden Böden wurde von den Sieben nur wenig Gebrauch gemacht, da der Rückstand der grössten Schlemmgeschwindigkeit (25 m/m) meist ein sehr geringer war. Sandkörner über 2 m/m

Durchmesser gab es überhaupt nicht, höchstens blieben Wurzelreste, Schneckenschalen und anderer organischer Detritus auf dem 2 Milimetersiebe zurück.

Die letzte Colonne der Tabelle weist den Gehalt von kohlensaurem Kalk nach, wie solcher in den meisten Fällen mit Hilfe des SCHEIBLER-schen Apparates bestimmt wurde. Bekanntlich hat der Kalkgehalt bedeutenden Einfluss auf die Bindigkeit und viele sonstige physikalische Eigenschaften des Bodens.

Fundort	Boden-beschaffenheit	Tiefe der Bodenprobe $\%_m$	Korngrösse: Thon	unter 0·01 m/m	0·01–0·02	0·02–0·05	0·05–0·1	0·1–0·2	0·2–0·5	0·5–1	1–2	> 2 m/m	Summe	Kalk $CaCO_3$
Nagy-Királyhegyes, Weide	SchwererSzékboden	Oberboden	22·64	31·22	10·52	9·22	15·22	7·88	2·10			0	98·80	2·20
« «	« «	Untergr.30–40	32·48	25·48	16·12	17·78	9·28					0	99·14	8·65
Mezőhegyes, Kamarás III. 15.	« «	Oberb. 40–50	41·80	35·38	8·38	8·46		4·76			1·22		100	
Tompa, Weide	« «	2	39·76		34·78		7·30	7·30	6·00			0	95·20	
« «	« «	70	58·58		31·88		4·82	1·72	1·38			0	98·38	
« «	« «	100	37·18		56·02		4·02	2·14	0·54	0·10		0	100	12·6
Mezőhegyes, bewässerteWiese	Milder Székboden	30	10·02	33·10	15·64		39·14					0	98·00	
Királyhegyes, Acker	« «	Oberfläche	54·56		7·98	27·82	7·58	1·70				0	99·64	7·06
« «	« «	80—90	1·48	33·30	41·62		14·01	5·94	3·64			0	99·99	21·37
Mezőhegyes, belső Pereg I. 6.	Milder Lehm	20—30	2·39	46·50	25·78		10·48	8·40	7·92			0	101·47	8·07
« « «	« «	60—70	33·02		41·44		11·62	7·90	3·46	0·24	0·16	0	97·84	17·60
« külső Pereg,Meierhof45.	« «	40	19·18	35·80	11·30	27·16	5·88	0·68				0	100	4·7
« « «	« «	110	1·21	43·30	23·17	20·99	9·86					0	98·53	15·96
« « «	« «	180	9·76	36·78	27·28	19·86	4·98	0·86				0	99·52	1·07
« Fecskés, Meierhof 6.	« «	20—30	23·82		42·80		17·38	6·96	7·20			0	98·16	3·8
« « «	« «	60—70	37·68		44·68		7·98	4·06	2·54			0	96·94	3·48
« Kamarás II. 5.	« «	8—10	32·21		47·50		6·81	8·55	2·17	0·16	0·38	0	97·97	
« « Meierhof 7.	« «	Oberboden	39·00	10·32	10·38	14·24	22·84	1·18				0	98·59	
« « Sandgrube	Sandiger Lehm	Oberb. 8	42·86		10·30	17·00	15·42	10·22	3·98			0	99·78	1·05
Szöllős, bei der Sandgrube	« «	10—20	13·46	31·18	15·96	15·26	11·00	13·42				0	100·28	
Gyulamező, Takaros	« «	90—100	10·60	28·22	19·94	25·12	15·22					0	99·10	

Bei der Betrachtung dieser Tabelle zeigt sich allerdings ein gewisses Verhältniss zwischen dem Feingehalte der Böden, d. i. zwischen der Summe der ersten zwei Stufen und ihrer Bindigkeit. Wir sehen, dass die Weideböden von Királyhegyes nnd Tompa, welche die schwersten Thone darstellen, den grössten Feingehalt haben. Wenn sich aber in der ganzen Reihe einige auffallende Abweichungen zeigen, so sind diese wohl theilweise den Schwankungen im analytischen Verfahren, noch mehr aber dem Sodagehalte der Böden zuzuschreiben, da wir wissen, dass auch noch ziemlich sandreiche Erden durch Imprägnation mit Sodasalzen eine grosse Festigkeit und Härte erlangen.

Einige chemische Daten, die mir Herr Dr. Jovitza zu liefern die Freundlichkeit hatte, mögen hier anschliessend folgen :

	Soda	Chlor	Schwefel-säure	Phospor-säure	Kalk	Mag-nesia	Kali	Nitro-gen
Gyulamező, Unterboden	0·19	0·015	0·06	0·12	12·02	0·17	—	—
« Oberboden	0·26	—	0·10	0·14	6·24	0·17	—	—
Tompa Székboden	0·111	—	0·078	0·12	0·89	—	0·53	0·40
Királyhegyes Székboden	0·277	0·04	Spur	0·16	1·44	0·12	—	0·157
Mezőhegyes, Kamarás	0·07	0·08	0·5	0·06	0·58	1·21	0·81	0·03
Szőllős	—	—	—	0·05	7·67	—	0·43	0·17

Schliesslich möchte ich noch den Unterschied hervorheben, der sich zwischen dem echten Löss, wie er jenseits der Donau verbreitet ist, und dem Lösslehm des Tieflandes in Bezug auf die Menge der Feintheile und überhaupt auf die Korngrösse zeigt, hervorheben : ich stelle zu diesem Zwecke zwei mechanische Analysen zusammen, wovon

1. typischen Löss von Alsó-Bogát im Comitate Somogy;
2. den Lösslehm von Mezőhegyes (Pereg), beides Untergrund, darstellt.

	1.	2.
Thon	8·74	9 76
Schlamm	25·60	36·78
Staub	14·52	27·28
Feinster Sand	30·26	19·86
Feinsand	13·94	4·98
Mittelsand	2·60	0·86
Grobsand	3·14	–

Die Summe von Thon und Schlamm (also unter 0·01 m/m) beträgt beim echten Löss 33·34, beim Lösslehm aber 46·54, und wird der Unterschied noch weit grösser, wenn wir den Staub (bis 0·02 m/m) hinzurechnen. Die bezeichnendste Stufe für den echten Löss ist der feinste Sand von 0·02—0·05 m/m, der im Tieflandlehme weit weniger vorherrscht.





Farbenerklärung:


1. Morast, Wasser, zeitweise kahler Székboden mit Sodaauswitterung.
2. Bindiger Thon, Székboden.
3. Milder Thonboden mit schweren Untergrund, (durch Bearbeitung gelokerter Székboden).
4. Krümmeliger humusreicher Lehmboden, (aus Löss hervorgegangen).
5. Sandiger leichter Lehmboden, untergrund: Sandlöss.
6. Lehmiger humoser Sandboden.
7. Loser Sandboden.

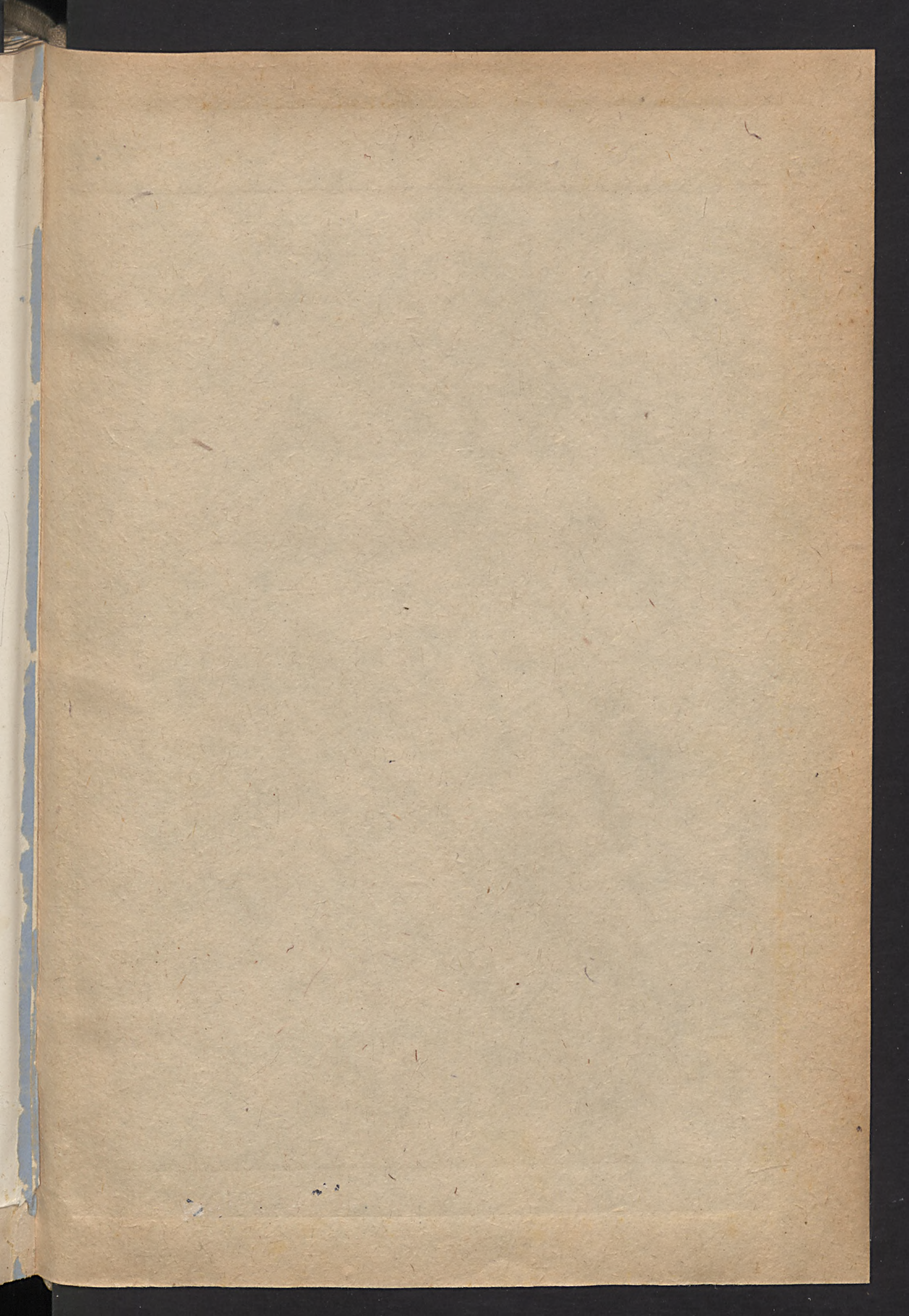
Ny. Grund V. utódai Budapesten

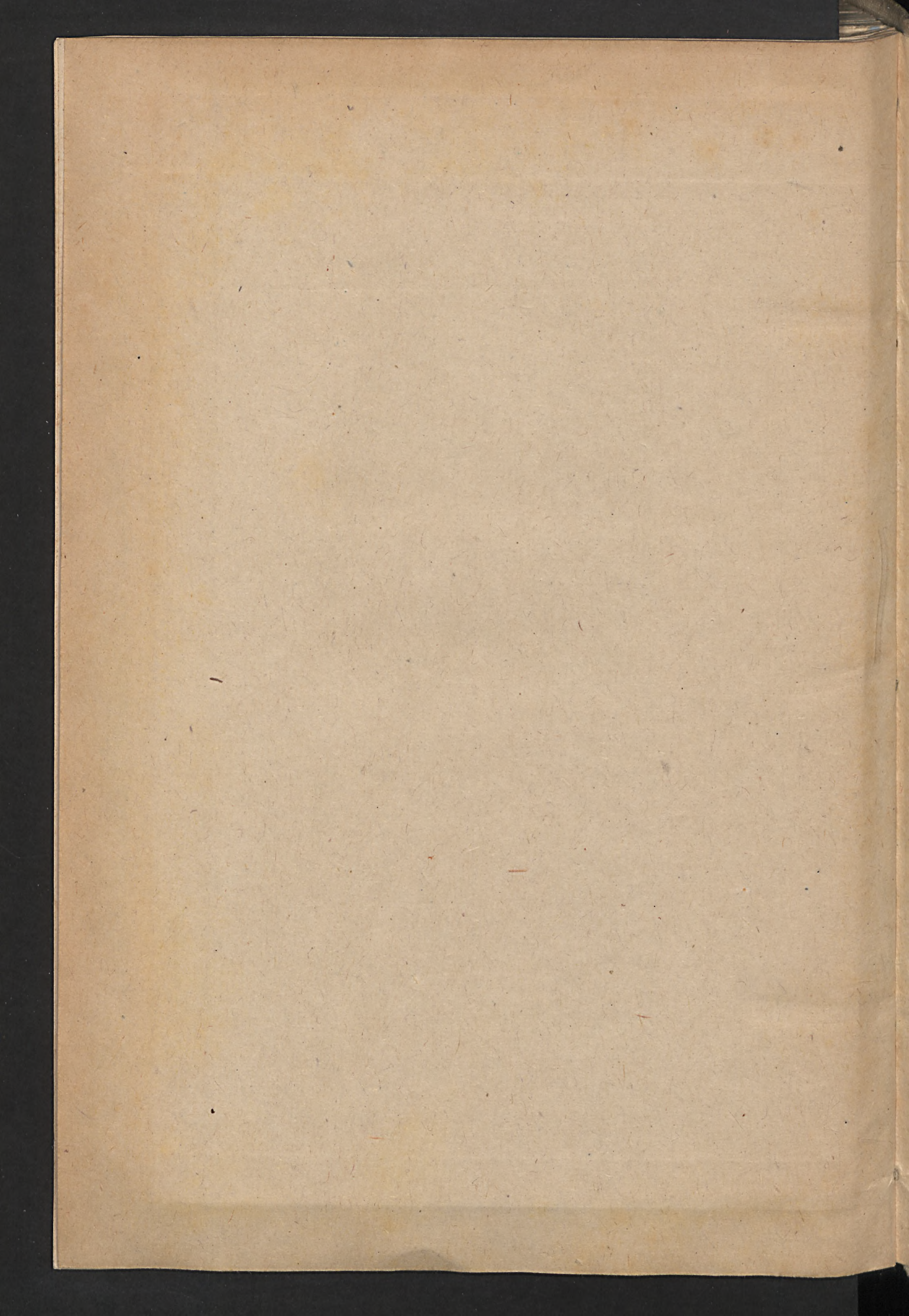
BODENKARTE DER KÖN. UNG. GESTÜTSHERRSCHAFT MEZŐHEGYES UND DEREN UMGEGEND.

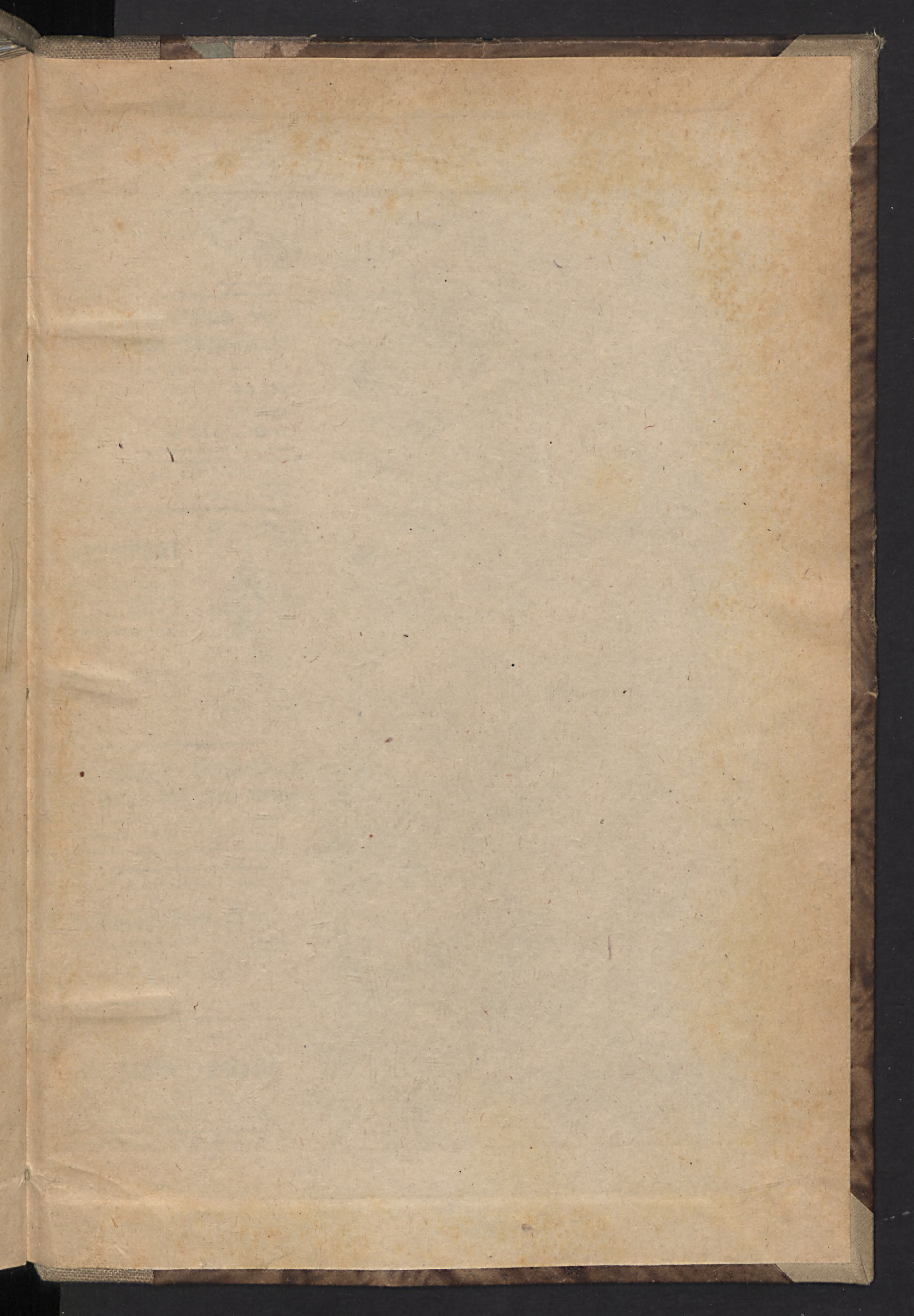
AUFGENOMMEN VON BÉLA v. INKEY 1892-95.

Maasstab 1: 75,000.










BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej